Revue suisse Zool.	Tome 81	Fasc. 1	p. 103-135	Genève, avril 1974

Compétition et association dans les biocénoses de fourmis insulaires

par

Cesare BARONI URBANI[1]

Avec 1 figure et 2 planches

L'interférence entre espèces très proches dans les faunes insulaires a été supposée depuis longtemps pour expliquer la plus grande diversité taxonomique que présentent les associations animales des îles. Pratiquement, on peut souvent observer que le rapport du nombre d'espèces par genre (E/G) des faunes insulaires est plus bas que celui de la région d'origine. Le phénomène a été expliqué par plusieurs auteurs comme une conséquence du fait que les espèces taxonomiquement proches ont aussi tendance à occuper des niches très semblables, ce qui ne serait pas possible dans des milieux très pauvres comme ceux des îles.

Williams (1964: 256) a déjà remarqué que cette interprétation est statistiquement fausse puisque n'importe quel échantillon aléatoire d'une population naturelle doit avoir un rapport E/G moyen plus bas que la moyenne de la population entière. Mais encore récemment Moreau (1966) et Grant (1966), pour des faunes insulaires d'oiseaux, invoquent des explications écologiques pour les basses valeurs observées dans le rapport E/G. Dernièrement enfin, Simberloff (1970), s'occupe en détail de la question en soulignant le point de vue de Williams. Cet auteur, en outre, constate que la construction d'échantillons pseudo-aléatoires de la même grandeur de faunes insulaires connues, fournit en effet des rapports E/G avec une moyenne plus petite que celle observée dans les biocénoses insulaires correspondantes. La plus haute valeur du rapport E/G dans les îles naturelles est expliquée par Simberloff comme résultat de deux facteurs: (1) La plus grande ressemblance des exigences écologiques entre espèces du même genre et (2) le fait que les espèces congénériques ont aussi une capacité de dispersion très semblable.

[1] Travail partiellement subventionné par le Fonds national suisse de la recherche scientifique, requête nº 3.785.72

Il est bien évident que l'explication classique et celle de Simberloff sont complètement opposées. Il faut, en outre, remarquer que la critique de Williams concernant la réduction de la moyenne dans un échantillon aléatoire d'une population naturelle est valable dans le cas où le rapport E/G a une distribution log-normale et Williams même a démontré que la distribution log-normale s'applique bien à beaucoup de cas.

Le but du présent travail est de vérifier à posteriori, dans quelques faunes insulaires bien connues, si et dans quelle mesure des cas de compétition ou d'association entre espèces taxonomiquement proches se vérifient. Dans un des cas choisis, en outre, le rapport E/G ne suit pas apparemment une distribution log-normale et la moyenne devrait rester inchangée.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

La recherche a été forcément limitée aux fourmis, animaux sur lesquels j'ai une expérience directe qui me permet de mieux évaluer des cas d'association ou de compétition apparente, même sur la base d'informations écologiques marginales, souvent inédites. Les fourmis, en outre, étant des animaux à territorialisme très marqué, sont un excellent matériel pour mettre en évidence d'éventuels cas de compétition.

On a choisi pour la recherche deux archipels dont la faune est taxonomiquement bien connue et très différente par l'histoire et la configuration du peuplement: L'Archipel toscan selon les données de Baroni Urbani (1971) et les îles de la Polynésie d'après la monographie de Wilson et Taylor (1967). Le degré de coexistence des différentes espèces a été calculé statistiquement mais, naturellement, l'approche statistique pose le grand problème de l'homogénéité des échantillons. La plus grande source d'erreur est, naturellement, la surface différente des îles qu'on peut supposer, pour le reste, assez homogènes. Pour cette raison on a choisi seulement des îles de grandeur comparable au lieu de considérer tout l'archipel. Pour l'Archipel toscan la recherche a été basée seulement sur les 8 plus grandes îles, c'est-à-dire Elba, Argentario, Giglio, Capraia, Montecristo, Pianosa, Giannutri et Gorgona. Au contraire, pour la Polynésie, seules les 21 plus petites îles ont été comprises dans l'élaboration des données. Elles ont toutes une surface inférieure à 20 milles carrés et il s'agit précisément de Fakaofo (dans les Tokelau Islands), Motu Kotawa (Danger Islands), Bora Bora et Menetia (dans les îles de la Société), Rimatara, Raivavae et Rapa (dans le groupe des Australes), Mangareva (dans les Gambier Islands), Eiao, Hatutu, Tahuata, Mohotane, Pitcairn, Henderson et Flint (Marquises), Nihoa, French Frigate Shoals, Laysan, Wake, Midway et Kure (Hawaii).

Pour chaque couple d'espèces présent dans le groupe d'îles étudiées, on a calculé les indices suivants de coexistence en pourcent:

$Ed_1 = 100 \cdot h/a$

$Ed_2 = 100 \cdot h/b$

La valeur de ces résultats peut être évaluée avec le calcul du coefficient de coexistence:

$Ec = hn/ab$

où h = nombre d'échantillons (îles) où les deux espèces A et B se trouvent ensemble

a = nombre d'échantillons (îles) où se trouve l'espèce A

b = nombre d'échantillons (îles) où se trouve l'espèce B

n = nombre total d'échantillons (îles).

Evidemment les deux premiers indices donnent le degré de coexistence entre deux espèces en pourcentage, cependant que le coefficient Ec est plus grand ou plus petit que 1.0 selon que le degré de coexistence s'écarte positivement ou négativement d'une distribution aléatoire. La signification statistique de Ec a été évaluée avec le test du χ^2 avec 1 degré de liberté selon la formule

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^{K} \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j}$$

cependant que les différentes valeurs des fréquences observées (o_j) et attendues (e_j) ont été déduites selon la tabelle suivante:

	Observé	Attendu
Espèce A seulement	$a-h$	$a-ab/n$
Espèce B seulement	$b-h$	$b-ab/n$
Ni A ni B	$n-h$	$(n-a)(n-b)/n$
A et B ensemble	h	ab/n

Dans la transcription des résultats, les valeurs de χ^2 avec $p < .05$ ont été soulignées au pointillé et celles avec $p < .01$ en tirets.

Pour évaluer le degré de coexistence entre chaque couple d'espèces, on a accepté comme valable la valeur de Ed_1 ou Ed_2, la plus grande (Ed_{max}) ou la plus petite (Ed_{min}), selon qu'il s'agissait d'un cas de compétition ou d'association.

OBSERVATIONS

L'Archipel toscan

L'Archipel toscan présente un cas particulièrement intéressant, puisque son peuplement en fourmis est vraisemblablement relativement ancien (la plus grande partie de la colonisation a eu lieu, selon toute probabilité, au commencement du quaternaire) et la faune actuelle a pu s'installer presque exclusivement par des moyens de transport naturels et provenant d'une seule région d'origine, la péninsule italienne (Baroni Urbani, 1971).

Les couples d'espèces suivants montrent un degré de coexistence si faible, qu'on pourrait supposer être en présence d'un vrai cas de compétition:

Amblyopone denticulatum × *Messor meridionalis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Dans ce cas le phénomène est sûrement dû aux différentes préférences écologiques des deux espèces, dont l'une (*A. denticulatum*) est très hygrophile et colonise une île où l'autre seulement (*M. meridionalis*, xérophile) manque, bien qu'elle soit présente dans le 50% des îles.

Amblyopone denticulatum × *Tetramorium semilaeve*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. A ce couple aussi, on peut appliquer exactement les mêmes considérations qu'au précédent.

Amblyopone denticulatum × *Lasius emarginatus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Bien que *L. emarginatus* soit une espèce hygrophile et lucifuge comme *Amblyopone*, il me semble difficile de parler de compétition entre ces deux espèces qui sont tellement différentes par la biologie et le régime alimentaire.

Cryptopone ochraceum × *Messor meridionalis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. *Cr. ochraceum* est une autre espèce à préférence écologique tout à fait semblable à celui de *Amblyopone*, et le fait de le retrouver sur une île différente, mais où le commun *M. meridionalis* est toujours absent, confirme ce que l'on avait déjà supposé pour le premier couple.

Ponera coarctata × *Camponotus universitatis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .005$. Aucune relation ne peut être supposée entre ces deux espèces, la première endogée et la deuxième parasite sociale.

Myrmica sabuleti × *Messor meridionalis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. *M. sabuleti* étant connue d'une île seulement, la non-coexistence avec *M. meridionalis* est probablement aléatoire.

TABLE I 1ère partie	Amblyopone denticulatum	Cryptopone ochraceum	Hypoponera eduardi	Ponera coarctata	Myrmica sabuleti	Stenamma westwoodi	Stenamma striatulum	Stenamma petiolatum	Aphaenogaster subterranea	Aphaenogaster spinosa	Messor minor	Messor structor	Messor capitatus	Messor meridionalis	Pheidole pallidula	Cremastogaster scutellaris
Amblyopone denticulatum		0 0 0.734	0 0 1.708	100 1.60 7.923	0 0 0.734	0 0 0.734	100 8 8.000	100 8 8.000	100 1.14 43.020	100 1 0	0 0 3.657	100 2.67 3.390	100 1 0	0 0 6.857	100 2.67 3.390	100 1 0
Cryptopone ochraceum	0 0 0.734		100 4 3.904	100 1.60 7.923	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.14 43.020	100 1 0	100 2.67 3.390	100 2.67 3.390	100 1 0	0 0 6.857	100 2.67 3.390	100 1 0
Hypoponera eduardi	0 0 1.809	50 4 3.904		100 1.60 7.200	0 0 1.809	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.14 37.047	100 1 6.000	50 1.33 5.377	100 2.67 6.716	100 1 13.966	50 1 5.333	100 2.67 5.377	100 1 0
Ponera coarctata	20 1.60 8.361	20 1.60 8.361	40 1.60 7.400		20 1.60 8.361	20 1.60 8.361	20 1.60 8.361	20 1.60 8.361	100 1.14 19.238	100 1 0	40 1.07 9.102	60 1.60 7.143	100 1 0	60 0.80 13.866	60 1.60 7.143	100 1 18.376
Myrmica sabuleti	0 0 0.738	0 0 0.738	0 0 1.813	100 1.60 11.739		100 8 8.003	0 0 0.738	0 0 0.738	100 1.14 43.021	100 1 0	100 2.67 3.392	100 2.67 3.392	100 1 0	0 0 6.857	100 2.67 3.392	100 1 0
Stenamma westwoodi	0 0 0.738	0 0 0.738	0 0 1.813	100 1.60 11.739	100 8 8.003		0 0 0.738	0 0 0.738	100 1.14 43.020	100 1 0	100 2.67 3.392	100 2.67 3.392	100 1 0	0 0 6.857	100 2 3.392	100 2.67 0
Stenamma striatulum	100 8 8.003	0 0 0.738	0 0 1.813	100 1.60 11.739	0 0 0.738	0 0 0.738		100 8 8.003	100 1.14 43.021	100 1 0	0 0 3.657	100 2.67 3.392	100 1 0	0 0 6.857	100 2.67 3.392	100 1 0
Stenamma petiolatum	100 8 8.003	0 0 0.738	0 0 1.813	100 2.67 11.739	0 0 0.738	0 0 0.738	100 8 8.003		100 1.14 43.021	100 1 0	0 0 3.657	100 2.67 3.392	100 2.67 0	0 0 6.857	100 2.67 3.392	100 1 0
Aphaenogaster subterranea	14.29 1.14 43.020	14.29 1.14 43.020	28.57 1.14 37.333	71.43 1.14 19.238	14.29 1.14 43.020	14.29 1.14 43.020	14.29 1.14 43.020	14.29 1.14 43.020		100 1 0	28.57 0.76 47.504	57.14 1.52 24.419	100 1 0	57.14 1.14 25.142	57.14 1.52 24.419	100 1 0
Aphaenogaster spinosa	12.50 1 0	12.50 1 0	25.00 1 0	62.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	87.50 1 0		37.50 1 0	37.50 1 0	100 1 0	50 1 0	50 1.33 0	100 1 0
Messor minor	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 1.33 2.977	66.66 1.06 9.102	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	0 0 3.657	0 0 3.657	66.66 0.76 47.504	100 1 0		66.66 0.66 4.142	100 1 0	0 0 16.000	66.66 1.77 4.142	100 1 0
Messor structor	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	33.33 1.33 2.977	100 1.60 7.413	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	100 1.14 31.085	100 1 0	66.66 1.77 4.142		100 1 0	0 0 16.000	100 2.66 8.000	100 1 0
Messor capitatus	12.50 1 0	12.50 1 0	25.00 1 0	62.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	87.50 1 0	100 1 0	37.50 1 0	50 1.33 0.533		50 1 0	50 1.33 0	100 1 0
Messor meridionalis	0 0 6.857	0 0 6.857	25 1 5.333	25 0.40 23.466	0 0 6.857	0 0 6.857	0 0 6.857	0 0 6.857	100 0.85 25.142	100 1 0	0 0 16.000	25 0.66 8.533	100 1 0		25 0.66 8.533	100 1 0
Pheidole pallidula	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	33.33 1.33 2.977	100 1.60 7.413	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	100 2.66 31.085	100 1 0	66.66 1.77 4.142	100 2.66 8.000	100 1 0	25.00 0.66 16.000		100 1 0
Cremastogaster scutellaris	12.50 1 0	12.50 1 0	25.00 1 0	62.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	87.50 1 0	100 1 0	37.50 1 0	50 1.33 0	100 1 0	50 1 0	50 1.33 0	
Cremastogaster sordidula	20 1.60 7.923	20 1.60 7.923	20 0.80 10.177	60 0.96 13.368	20 1.60 7.923	20 1.60 7.923	20 1.60 7.923	20 1.60 7.923	80 0.91 35.210	100 1 0	60 1.60 7.413	60 1.60 7.413	100 1 0	20 0.40 24.066	60 1.60 7.413	100 1 0
Diplorhoptrum fugax	12.50 1 0	12.50 1 0	25.00 1 0	62.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	87.50 1 0	100 1 0	37.50 1 0	50 1.33 0	100' 1 0	50 1 0	50 1.33 0	100 1 0
Myrmecina graminicola	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	33.33 1.33 14.222	83.33 1.33 12.486	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	100 1.14 13.428	100 1 0	33.33 1 18.929	66.66 1.77 12.311	100 1 0	50 1 16.000	66.66 1.77 12.311	100 1.33 0
Leptothorax lichtensteini	0 0 1.809	0 0 1.809	50 2.00 2.222	100 1.60 7.200	50 4.00 3.904	50 4.00 3.904	0 0 1.677	0 0 1.677	100 1.14 37.047	100 1 0	50 1.33 5.377	100 2.66 6.716	100 1 0	50 1 5.333	100 2.66 6.716	100 1 0
Leptothorax angustulus	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	33.33 1.33 2.977	100 1.60 7.413	0 0 3.657	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	100 1.14 31.085	100 1 0	33.33 0.88 4.835	66.66 1.77 4.142	100 1 0	33.33 0.66 8.533	66.66 1.77 4.142	100 1 0
Leptothorax sp.	0 0 0.738	0 0 0.738	0 0 1.813	100 1.60 11.739	100 8.00 8.003	100 8.00 8.003	0 0 0.738	0 0 0.738	100 1.14 43.021	100 1 0	100 2.66 3.392	100 2.66 3.392	100 1 0	0 0 0.857	100 2.66 3.392	100 1 0
Leptothorax exilis	12.50 1 0	12.50 1 0	25.00 1 0	62.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	12.50 1 0	87.50 1 0	100 1 0	37.50 1 0	50 1.33 0	100 1 0	50 1 0	50 1.33 0	100 1 0
Leptothorax tuberum	100 4.00 3.904	0 0 1.809	0 0 2.222	100 1.60 7.200	50 2.00 3.904	50 4.00 3.904	50 4.00 1.809	50 4.00 1.809	100 1.14 37.047	100 1 0	50 1.33 5.377	100 2.66 6.716	100 1 0	0 0 10.666	100 2.66 6.716	100 1 0

Index de coexistence en pourcent (première ligne), coefficient de coexistence (deuxième ligne) et valeur de χ^2 relatif au coefficient de coexistence (troisième ligne) pour les couples de fourmis observés dans les huits plus grandes îles de l'Archipel toscan. Les valeurs de χ^2 soulignées au pointillé indiquent sa signification statistique avec $p \leqslant .05$ et les chiffres soulignés en tirets la signification statistique avec $p \leqslant .01$.

TABLE I 2ème partie	Cremastogaster sordidula	Diplorhoptrum fugax	Myrmecina graminicola	Leptothorax lichtensteini	Leptothorax angustulus	Leptothorax sp.	Leptothorax exilis	Leptothorax tuberum	Leptothorax unifasciatus	Leptothorax nylanderi	Leptothorax italicus	Tetramorium caespitum	Tetramorium meridionale	Tetramorium semilaeve	Strongylognathus italicus	Smithistruma tenuipilis
Amblyopone denticulatum	100 1.60 7.923	100 1.00 0	100 1.33 16.261	0 0 1.804	100 2.67 3.390	0 0 0.734	100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.809	0 0 0.734	100 1.60 7.923	100 1.00 0	0 0 6.857	0 0 0.734	100 8.00 8.000
Cryptopone ochraceum	100 1.60 7.923	100 1.00 0	100 1.33 16.261	0 0 1.809	100 2.67 3.390	0 0 0.734	100 1.00 0	0 0 1.708	100 2.00 4.571	100 4.00 3.904	0 0 0.734	100 1.60 7.923	100 1.00 0	100 2.00 4.571	0 0 0.734	0 0 0.734
Hypoponera eduardi	50 0.80 10.177	100 1.00 6.000	100 2.67 14.222	50 2.00 2.222	50 1.33 5.377	0 0 0.734	100 1.00 6.000	0 0 3.555	50 1.00 5.333	50 2.00 2.222	0 0 0.734	100 1.60 10.177	100 1.00 6.000	100 2.00 8.833	0 0 0.734	0 0 0.734
Ponera coarctata	40 0.60 13.363	60 1.00 0	20 0.83 9.111	20 1.60 8.200	40 1.60 7.143	20 1.60 8.361	100 1.00 0	20 1.60 8.200	80 1.60 7.466	40 1.60 8.200	20 1.60 8.361	80 1.25 8.408	100 1.00 0	60 1.20 8.534	20 1.60 8.361	20 1.60 8.361
Myrmica sabuleti	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	100 4.00 3.904	0 0 3.657	100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.813	0 0 0.738	100 1.00 11.739	100 2.00 0	0 0 6.857	100 8.00 8.003	0 0 0.738
Stenamma westwoodi	100 1.00 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	100 4.00 3.904	0 0 3.657	100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.813	0 0 0.738	100 8.00 11.739	100 1.00 0	0 0 6.857	100 8.00 8.003	0 0 0.738
Stenamma striatulum	100 2.67 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	0 0 3.904	100 2.67 3.392	0 0 0.738	100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.813	0 0 0.738	100 2.67 11.739	100 1.00 0	0 0 6.857	0 0 0.738	100 8.00 8.003
Stenamma petiolatum	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	0 0 3.904	100 2.67 3.392	0 0 0.738	100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.813	0 0 0.738	100 1.60 11.739	100 1.00 0	0 0 6.857	0 0 0.738	100 8.00 8.003
Aphaenogaster subterranea	57.14 0.91 35.352	100 1.00 0	85.71 1.14 13.428	28.57 1.14 14.380	42.86 1.52 18.685	14.29 1.14 43.020	100 1.00 0	28.57 1.14 37.333	57.14 1.14 25.142	28.57 1.14 37.333	14.29 1.14 43.020	57.14 0.91 35.352	100 1.00 0	42.86 0.86 41.142	14.29 1.14 43.020	14.29 1.14 43.020
Aphaenogaster spinosa	62.50 1.00 0	100 1.00 0	75.00 1.00 0	25.00 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	50.00 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	62.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0
Messor minor	100 1.60 7.413	100 1.00 0	66.66 0.88 8.177	33.33 2.66 2.977	33.33 0.88 4.835	33.33 2.66 3.390	100 0.33 0	33.33 0.66 2.977	66.66 0.33 5.333	33.33 2.66 2.977	0 0 3.657	100 1.60 7.413	100 1.00 0	66.66 1.35 5.333	33.33 2.66 3.390	0 0 3.657
Messor structor	100 1.60 7.413	100 1.00 0	100 1.33 13.600	33.33 1.33 2.977	66.66 1.77 4.142	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	66.66 2.66 5.377	100 0.50 6.400	33.33 1.33 2.977	0 0 3.657	100 1.60 7.413	100 1.00 0	33.33 0.66 9.866	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390
Messor capitatus	62.50 1.00 0	100 1.00 0	75.00 1.00 0	25.00 1.00 0	62.50 1.00 0	12.50 1.66 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	50.00 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	62.50 1.00 0	100 1.00 0	50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0
Messor meridionalis	25.00 0.40 23.466	100 1.00 0	75.00 1.00 24.083	25.00 1.00 5.333	25.00 0.66 8.533	0 0 6.857	100 1.00 0	0 0 10.666	25.00 0.50 14.000	25.00 1.00 5.333	25.00 2.00 4.571	25.00 0.40 23.466	100 1.00 0	50 1.33 8.000	0 0 6.857	0 0 6.857
Pheidole pallidula	100 1.60 7.413	100 1.00 0	100 1.33 13.600	33.33 1.33 2.977	66.66 1.77 4.142	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	66.66 2.66 5.377	100 2.00 6.400	33.33 1.33 2.977	0 0 3.657	100 1.60 7.413	100 1.00 0	33.33 0.66 9.866	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390
Cremastogaster scutellaris	62.50 1.00 0	100 1.00 0	75.00 1.00 0	25.00 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1 00 0	25.00 1.00 0	50.00 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	62.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0
Cremastogaster sordidula		100 1.00 0	80.00 1.06 14.177	20.00 0.80 10.177	40.00 1.06 9.102	20.00 1.60 7.923	100 1.00 0	40.00 1.60 10.177	60.00 1.20 8.533	20.00 0.80 10.177	60.00 0.96 9.047	60.00 0.96 13.368	100 1.00 0	40.00 0.80 13.866	20.00 1.60 7.923	20.00 1.60 7.923
Diplorhoptrum fugax	62.50 1.00 0		75.00 1.00 0	25.00 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	50.00 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	62.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0
Myrmecina graminicola	66.66 1.06 14.177	100 1.00 0		33.33 0.33 14.222	50.00 1.33 12.400	16.66 1.33 16.095	100 1.33 0	33.33 1.00 14.222	66.66 1.33 10.666	33.33 1.33 14.222	66.66 1.33 16.095	66.66 1.33 14.177	100 1.06 0	50.00 1.00 16.000	16.66 1.00 16.095	16.66 1.33 16.095
Leptothorax lichtensteini	50.00 0.80 10.177	100 1.00 0	100 1.33 14.222		0 0 6.266	50.00 4.00 3.904	100 1.00 0	50.00 2.00 2.222	50.00 1.00 5.333	0 0 3.555	0 0 1.677	100 1.60 7.200	100 1.00 0	50.00 1.00 3.555	50.00 4.00 1.809	0 0 1.677
Leptothorax angustulus	66.66 1.06 9.102	100 1.00 0	100 1.33 13.600	0 0 6.266		0 0 3.657	100 1.00 0	33.33 1.33 2.977	100 2.00 6.400	66.66 2.66 5.377	33.33 2.66 3.390	66.66 1.06 9.102	33.33 0.50 0	66.66 0.66 5.333	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390
Leptothorax sp.	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	100 4.00 3.904	0 0 3.657		100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.813	0 0 0.738	100 6.00 11.739	100 1.00 0	0 0 6.857	100 8.00 8.003	0 0 0.738
Leptothorax exilis	62.50 1.00 0	100 1.00 0	75.00 1.00 0	25.00 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0		25.00 1.00 0	50.00 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	62.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0
Leptothorax tuberum	100 1.60 7.200	100 1.00 0	100 2.66 14.222	50.00 2.00 2.222	50.00 1.33 5.377	50.00 4.00 3.904	100 1.00 0		100 2.00 7.666	0 0 2.222	0 0 1.809	100 1.60 7.200	100 1.00 0	50.00 1.00 3.555	50.00 4.00 3.904	50.00 4.00 3.904

TABLE I. 3ème partie	Tapinoma erraticum	Plagiolepis pygmaea	Plagiolepis xene	Camponotus aethiops	Camponotus universitatis	Camponotus fallax	Camponotus vagus	Camponotus lateralis	Camponotus piceus	Camponotus truncatus	Lasius flavus	Lasius niger	Lasius alienus	Lasius carniolicus	Lasius emarginatus	Formica cunicularia
Amblyopone denticulatum	100 1.33 16.261	100 1.00 0	0 0 1.809	100 1.00 0	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.00 0	0 0 3.657	0 0 0.734	0 0 3.657	0 0 3.657	100 1.14 43.020	0 0 0.734	0 0 6.857	0 0 0.734
Cryptopone ochraceum	100 1.33 16.261	100 1.00 7.000	0 0 1.809	100 1.00 0	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.00 0	100 2.67 3.390	100 8.00 8.000	100 2.67 3.390	100 2.67 3.390	100 1.14 43.020	0 0 0.734	100 2.00 4.571	100 8.00 8.000
Hypoponera eduardi	50.00 0.67 10.750	100 1.00 6.000	50.00 2.00 2.222	100 1.00 6.000	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.00 6.000	50.00 1.33 5.377	50.00 4.00 4.833	50.00 1.33 5.377	50.00 1.33 5.377	100 1.14 36.797	0 0 0.734	100 2.00 8.833	50.00 2.00 4.833
Ponera coarctata	80.00 1.07 14.179	100 1.00 0	20.00 0.80 10.179	100 1.00 0	0 0 12.763	20.00 1.60 8.361	20.00 1.60 8.361	100 1.00 0	60.00 1.60 7.143	20.00 1.60 8.361	60.00 1.60 7.143	60.00 1.60 7.143	80.00 0.91 35.350	20.00 1.60 8.361	60.00 1.20 8.543	20.00 0.80 8.361
Myrmica sabuleti	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.813	100 1.00 0	0 0 0.738	100 8.00 8.003	100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 1.60 3.392	0 0 0.738	100 1.60 3.392	100 1.60 3.392	0 0 43.020	0 0 0.738	100 2.00 4.571	0 0 0.738
Stenamma westwoodi	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.813	100 1.00 0	0 0 0.738	100 8.00 8.003	100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 2.67 3.392	0 0 0.738	100 2.67 3.392	100 2.67 3.392	0 0 43.020	0 0 0.738	100 2.00 4.571	0 0 0.738
Stenamma striatulum	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.813	100 1.00 0	0 0 0.738	0 0 0.738	0 0 0.738	100 1.00 0	0 0 3.392	0 0 0.738	0 0 3.392	0 0 3.392	100 1.14 43.020	0 0 0.738	0 0 4.571	0 0 0.738
Stenamma petiolatum	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.813	100 1.00 0	0 0 0.738	0 0 0.738	0 0 0.738	100 1.00 0	0 0 3.392	0 0 0.738	0 0 3.392	0 0 3.392	100 1.14 43.020	0 0 0.738	0 0 4.571	0 0 0.738
Aphaenogaster subterranea	71.43 1.25 30.380	100 1.00 0	28.57 1.14 37.333	100 1.00 0	0 0 65.142	14.29 1.14 43.020	14.29 1.14 43.020	100 1.00 0	42.86 1.14 35.352	14.29 1.14 43.020	42.86 1.14 35.352	42.86 1.14 35.352	85.71 0.98 28.163	14.29 1.14 43.020	57.14 1.14 25.142	14.29 1.14 43.020
Aphaenogaster spinosa	75.00 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	100 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	25.00 1.00 0	25.00 1.00 0	87.50 1.00 0	12.50 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0
Messor minor	100 0.66 10.525	100 1.00 0	0 0 6.266	100 1.00 0	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	66.66 1.77 4.142	33.33 2.66 3.390	66.66 1.77 4.142	66.66 1.77 4.142	66.66 0.76 47.502	0 0 3.657	66.66 1.33 5.333	33.33 2.66 3.390
Messor structor	100 1.33 10.525	100 1.00 0	0 0 6.266	100 1.00 0	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	66.66 1.77 4.142	33.33 2.66 3.390	66.66 1.77 4.142	66.66 1.77 4.142	66.66 0.76 47.502	0 0 3.657	66.66 1.33 5.333	33.33 2.66 3.390
Messor capitatus	75.00 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	100 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	87.50 1.00 0	12.50 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0
Messor meridionalis	50.00 0.66 26.666	100 1.00 0	50.00 2.00 5.333	100 1.00 0	0 0 6.857	0 0 6.857	0 0 6.857	100 1.00 0	25.00 0.66 8.533	0 0 6.857	25.00 0.66 8.533	25.00 0.66 8.533	100 1.14 25.142	25.00 2.00 4.571	50.00 1.00 8.000	0 0 6.857
Pheidole pallidula	100 1.33 10.525	100 1.00 0	0 0 6.266	100 1.00 0	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	66.66 1.77 4.142	33.33 2.66 3.390	66.66 1.77 4.142	66.66 1.77 4.142	66.66 0.76 47.502	0 0 3.657	66.66 1.33 5.333	33.33 2.66 3.390
Cremastogaster scutellaris	75.00 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	100 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	87.50 1.00 0	12.50 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0
Cremastogaster sordidula	80.00 0.96 14.177	100 1.00 0	20.00 0.80 10.177	100 1.00 0	20.00 1.60 7.923	20.00 1.60 7.923	20.00 1.60 7.923	100 1.00 0	40.00 1.06 9.102	20.00 1.60 7.923	40.00 1.06 9.102	40.00 1.06 9.102	80.00 0.91 35.210	20.00 1.60 9.047	40.00 0.80 13.866	20.00 1.60 7.923
Diplorhoptrum fugax	75.00 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	100 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	87.50 1.00 0	12.50 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0
Myrmecina graminicola	66.66 1.33 24.888	100 1.00 0	33.33 1.33 14.222	100 1.00 0	0 0 25.428	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	100 1.00 0	50.00 1.33 12.400	16.66 1.33 16.095	50.00 1.33 12.400	50.00 1.33 12.400	83.33 0.95 30.380	16.66 1.33 16.095	50.00 1.00 16.000	16.66 1.33 16.095
Leptothorax lichtensteini	50.00 0.66 20.888	100 1.00 0	50.00 2.00 2.222	100 1.00 0	0 0 1.677	50.00 4.00 1.809	50.00 4.00 1.809	100 1.00 0	50.00 1.33 5.377	0 0 1.677	50.00 1.33 5.377	50.00 1.33 5.377	50.00 0.19 54.761	0 0 1.677	100 2.00 5.333	50.00 4.00 3.904
Leptothorax angustulus	100 1.33 13.600	100 1.00 0	0 0 6.266	100 1.00 0	0 0 3.657	0 0 3.657	0 0 3.657	100 1.00 0	66.66 1.77 4.142	33.33 2.66 3.390	66.66 1.77 4.142	66.66 1.77 4.142	100 1.40 31.085	33.33 2.66 3.390	33.33 0.66 8.533	33.33 2.66 3.390
Leptothorax sp.	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.891	100 1.00 0	0 0 0.738	100 8.00 8.003	100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 2.66 3.392	0 0 0.738	100 2.66 3.392	100 2.66 3.392	0 0 65.142	0 0 0.738	100 2.00 4.571	0 0 0.738
Leptothorax exilis	75.00 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	100 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	87.50 1.00 0	12.50 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0
Leptothorax tuberum	100 1.33 14.222	100 1.00 0	0 0 2.222	100 1.00 0	0 0 1.809	50.00 4.00 3.904	50.00 4.00 3.904	100 1.00 0	50.00 1.33 5.377	0 0 1.809	50.00 4.00 5.377	50.00 1.33 5.377	50.00 0.57 5.476	0 0 1.809	50.00 1.00 5.333	0 0 1.809

TABLE I 4ème partie	Amblyopone denticulatum	Cryptopone ochraceum	Hypoponera eduardi	Ponera coarctata	Myrmica sabuleti	Stenamma westwoodi	Stenamma striatulum	Stenamma petiolatum	Aphaenogaster subterranea	Aphaenogaster spinosa	Messor minor	Messor structor	Messor capitatus	Messor meridionalis	Pheidole pallidula	Cremastogaster scutellaris
Leptothorax unifasciatus	25.00 2.00 4.571	25.00 2.00 4.571	25.00 1.00 5.333	100 1.60 7.466	25.00 2.00 4.571	25.00 2.00 4.571	25.00 2.00 4.571	25.00 2.00 4.571	100 1.14 25.142	100 1.00 0	50.00 1.33 5.333	75.00 2.00 6.400	100 1.00 0	25.00 0.50 14.000	75.00 2.00 6.400	100 1.00 0
Leptothorax nylanderi	0 0 1.809	50.00 4.00 3.904	50.00 2.00 2.222	100 1.60 7.200	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.14 37.047	100 1.00 6.000	50.00 1.33 5.377	50.00 1.33 5.377	100 1.33 13.466	50.00 1.00 5.333	50.00 1.00 5.377	100 1.33 0
Leptothorax italicus	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 1.708	100 1.60 7.923	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.14 43.020	100 1.00 0	0 0 3.657	0 0 3.657	100 1.00 0	100 2.00 6.857	0 0 3.657	100 1.00 0
Tetramorium caespitum	20.00 1.60 8.361	20.00 1.60 8.361	40.00 1.60 7.400	80.00 1.28 8.408	20.00 1.60 8.361	20.00 1.60 8.361	20.00 1.60 8.361	20.00 1.60 8.361	80.00 0.91 35.352	100 1.00 0	60.00 1.60 7.413	60.00 1.60 7.413	100 1.00 0	20.00 0.40 24.066	60.00 1.33 7.413	100 1.00 0
Tetramorium meridionale	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	25.00 1.00 0	62.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	87.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	37.50 1.00 0	100 1.00 0
Tetramorium semilaeve	0 0 6.857	25.00 2.00 4.571	50.00 2.00 5.333	75.00 1.20 8.533	0 0 6.857	0 0 6.857	0 0 6.857	0 0 6.857	75.00 0.85 9.714	100 1.00 0	50.00 1.33 5.333	25.00 0.66 8.533	100 1.00 0	50.00 1.00 8.000	25.00 1.00 8.533	100 0.66 0
Strongylognathus italicus	0 0 0.738	0 0 0.738	0 0 1.813	100 1.60 11.739	100 8.00 8.003	100 8.00 8.003	0 0 0.738	0 0 0.738	100 1.14 43.021	100 1.00 0	100 2.66 3.392	100 2.66 3.392	100 1.00 0	0 0 6.857	100 2.66 3.392	100 1.00 0
Smithistruma tenuipilis	100 8.00 8.003	0 0 0.738	0 0 1.813	100 1.60 11.739	0 0 0.738	0 0 0.738	100 8.00 8.003	100 8.00 8.003	100 1.14 43.021	100 1.00 0	0 0 3.657	100 2.66 3.392	100 1.00 0	0 0 6.857	100 2.66 3.392	100 1.00 0
Tapinoma erraticum	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	16.66 0.66 20.888	66.66 1.06 14.177	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	83.33 0.95 56.380	100 1.00 0	50.00 1.33 25.233	50.00 1.33 25.233	100 1.00 0	33.33 0.66 26.333	50.00 1.33 25.233	100 1.00 0
Plagiolepis pygmaea	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	25.00 1.00 0	62.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	87.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	37.50 1.00 0	100 1.00 0
Plagiolepis xene	0 0 1.809	0 0 1.809	50.00 2.00 2.222	50.00 0.80 10.077	0 0 1.809	0 0 1.809	0 0 1.809	0 0 1.809	100 1.14 37.047	100 1.00 0	0 0 6.266	0 0 6.266	100 1.00 0	100 2.00 5.333	0 0 6.266	100 1.00 0
Camponotus aethiops	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	25.00 1.00 0	62.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	87.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	37.50 1.00 0	100 1.00 0
Camponotus universitatis	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 1.708	0 0 12.761	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 62.142	100 1.00 0	100 2.66 3.392	0 0 3.657	100 1.00 0	0 0 6.857	0 0 3.657	100 1.00 0
Camponotus fallax	0 0 0.738	0 0 0.738	0 0 1.813	100 1.60 11.739	100 8.00 8.003	100 8.00 8.003	0 0 0.738	0 0 0.738	100 1.14 43.021	100 1.00 0	100 2.33 3.392	100 2.33 3.392	100 1.00 0	0 0 6.857	100 2.33 3.392	100 1.00 0
Camponotus vagus	0 0 0.738	0 0 0.738	0 0 1.813	100 1.60 11.739	100 8.00 8.003	100 8.00 8.003	0 0 0.738	0 0 0.738	100 1.14 43.021	100 1.00 0	100 2.33 3.392	100 2.33 3.392	100 1.00 0	0 0 6.857	100 2.33 3.392	100 1.00 0
Camponotus lateralis	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	25.00 1.00 0	62.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	87.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	37.50 1.00 0	100 1.00 0
Camponotus piceus	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 1.33 2.977	100 1.60 7.413	33.33 2.33 3.390	33.33 2.33 3.390	0 0 3.657	0 0 3.657	100 1.14 31.085	100 1.00 0	66.66 1.77 4.142	66.66 1.77 4.142	100 1.00 0	33.33 0.66 8.533	66.66 1.77 4.142	100 1.00 0
Camponotus truncatus	0 0 0.738	100 8.00 8.003	100 4.00 3.904	100 1.60 11.739	100 8.00 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.14 43.021	100 1.00 0	100 2.66 3.392	100 2.66 3.392	100 1.00 0	0 0 6.857	100 2.66 3.392	100 1.00 0
Lasius flavus	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 1.33 2.977	100 1.60 7.413	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	0 0 3.657	0 0 3.657	100 1.14 31.085	100 1.00 0	66.66 1.77 4.142	66.66 1.77 4.142	100 1.00 0	33.33 0.66 8.533	66.66 1.77 4.142	100 1.00 0
Lasius niger	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 1.33 2.977	100 1.60 7.413	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	0 0 3.657	0 0 3.657	100 1.14 31.085	100 1.00 0	66.66 1.77 4.142	66.66 1.77 4.142	100 1.00 0	33.33 0.66 8.533	66.66 1.77 4.142	100 1.00 0
Lasius alienus	14.28 1.14 43.020	14.28 1.14 43.020	28.57 1.14 37.333	57.14 0.91 35.352	0 0 65.142	0 0 65.142	14.28 1.14 43.020	14.28 1.14 43.020	85.71 0.97 28.163	100 1.00 0	28.57 0.76 47.504	28.57 0.76 47.504	100 1.00 0	57.14 1.14 25.142	28.57 0.76 47.504	100 1.00 0
Lasius carniolicus	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 1.708	100 1.60 7.923	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.14 43.020	100 1.00 0	0 0 3.657	0 0 3.657	100 1.00 0	100 2.00 6.857	0 0 3.657	100 1.00 0
Lasius emarginatus	0 0 6.857	25.00 2.00 4.571	50.00 0.80 5.333	75.00 6.00 8.533	25.00 2.00 4.571	25.00 2.00 4.571	0 0 6.857	0 0 6.857	100 1.14 25.142	100 1.00 0	50.00 1.33 5.333	50.00 1.33 5.333	100 1.00 0	50.00 1.00 8.000	50.00 1.33 5.333	100 1.00 0
Formica cunicularia	0 0 0.734	100 8.00 8.003	100 4.00 3.904	100 1.60 7.923	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.14 43.020	100 1.00 0	100 2.66 3.390	100 2.66 3.390	100 1.00 0	0 0 6.857	100 2.66 3.390	100 1.00 0

TABLE I 5ème partie	Cremastogaster sordidula	Diplorhoptrum fugax	Myrmecina graminicola	Leptothorax lichtensteini	Leptothorax angustulus	Leptothorax sp.	Leptothorax exilis	Leptothorax tuberum	Leptothorax unifasciatus	Leptothorax nylanderi	Leptothorax italicus	Tetramorium caespitum	Tetramorium meridionale	Tetramorium semilaeve	Strongylognathus italicus	Smithistruma tenuipilis
Leptothorax unifasciatus	75.00 1.20 8.533	100 1.00 0	100 1.33 10.666	25.00 1.00 5.333	75.00 2.00 6.400	25.00 2.00 4.571	100 1.00 0	50.00 2.00 5.333		50.00 2.00 5.333	25.00 2.00 4.571	75.00 1.20 8.533	100 1.00 0	50.00 1.00 18.000	25.00 2.00 4.571	25.00 2.00 4.571
Leptothorax nylanderi	50.00 1.00 10.177	100 1.60 6.000	100 1.33 14.222	0 0 2.222	100 2.66 3.555	0 0 5.377	100 1.00 1.809	0 0 0	100 2.00 2.222		50.00 4.00 3.904	50.00 0.80 10.177	100 1.00 0	100 2.00 2.222	0 0 1.809	0 0 1.809
Leptothorax italicus	100 9.60 7.923	100 1.00 0	100 1.33 16.261	0 0 1.809	100 2.66 3.390	0 0 0.734	100 1.00 0	0 0 3.904	100 2.00 4.571	100 4.00 1.809		0 0 12.760	100 1.60 0	100 1.00 4.571	0 0 0.734	0 0 0.734
Tetramorium caespitum	60.00 0.96 13.363	100 1.00 0	80.00 1.06 14.177	40.00 1.33 8.200	40.00 1.06 9.102	20.00 1.33 7.923	100 1.00 0	20.00 1.33 7.400	60.00 1.20 8.533	20.00 0.80 10.177	0 0 9.047		100 1.00 0	60.00 1.20 8.534	20.00 1.33 7.923	20.00 1.33 7.923
Tetramorium meridionale	62.50 1.00 0	100 1.00 0	75.00 1.00 0	25.00 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	50.00 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0		50.00 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0
Tetramorium semilaeve	50.00 0.80 23.466	100 1.00 0	75.00 1.00 24.083	25.00 1.00 5.333	50.00 1.33 5.333	0 0 6.857	100 1.00 0	50.00 1.00 3.555	50.00 1.00 8.000	50.00 2.00 5.333	25.00 2.00 4.571	75.00 1.20 8.533	100 1.00 0		0 0 6.857	0 0 6.857
Strongylognathus italicus	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	100 4.00 3.904	0 0 3.657	100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.813	0 0 0.738	100 1.60 11.739	100 1.00 0	0 0 6.857		0 0 0.738
Smithistruma tenuipilis	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	0 0 3.904	100 2.66 3.392	0 0 0.738	100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.813	0 0 0.738	100 1.60 11.739	100 1.00 0	0 0 6.857	0 0 0.738	
Tapinoma erraticum	66.66 1.00 14.177	100 1.00 0	66.66 1.33 24.888	16.66 0.66 20.888	50.00 1.33 25.233	16.66 1.33 16.095	100 1.00 0	33.33 1.33 14.222	66.66 1.33 10.666	33.33 1.33 14.222	16.66 1.33 16.095	66.66 1.06 14.177	100 1.00 0	50.00 1.00 16.000	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095
Plagiolepis pygmaea	62.50 1.00 0	100 1.00 0	75.00 1.00 0	25.00 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	50.00 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	62.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0
Plagiolepis xene	50.00 0.80 10.177	100 1.00 0	100 1.33 14.222	50.00 2.00 2.222	0 0 6.266	0 0 1.809	100 1.00 0	0 0 3.555	0 0 10.666	0 0 3.555	0 0 1.809	50.00 0.80 10.177	100 1.00 0	50.00 1.00 5.333	0 0 1.809	0 0 1.809
Camponotus aethiops	62.50 1.00 0	100 1.00 0	75.00 1.00 0	25.00 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	50.00 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	62.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0
Camponotus universitatis	100 1.60 11.739	100 1.00 0	0 0 25.428	0 0 1.708	0 0 3.657	0 0 0.734	100 1.00 0	0 0 1.813	0 0 6.857	0 0 1.813	0 0 0.734	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 2.00 4.571	0 0 0.734	0 0 0.734
Camponotus fallax	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	100 4.00 3.904	0 0 3.657	100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.813	0 0 0.738	100 1.60 11.739	100 1.00 0	0 0 0.857	100 8.00 8.003	0 0 0.738
Camponotus vagus	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	100 4.00 3.904	0 0 3.657	100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 4.00 3.904	100 2.00 4.571	0 0 1.813	0 0 0.738	100 1.60 11.739	100 1.00 0	0 0 0.857	100 8.00 8.003	0 0 0.738
Camponotus lateralis	62.50 1.00 0	100 1.00 0	75.00 1.00 0	25.00 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	50.00 1.00 0	25.00 1.00 0	12.50 1.00 0	62.50 1.00 0	100 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0
Camponotus piceus	66.66 1.06 9.102	100 1.00 0	100 1.33 13.600	33.33 1.33 2.977	66.66 2.66 4.142	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	33.33 0.66 2.977	100 1.77 6.400	66.66 2.66 5.377	33.33 2.66 3.390	66.66 1.06 9.102	100 1.00 0	66.66 1.33 5.333	33.33 2.66 3.390	0 0 3.657
Camponotus truncatus	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 1.33 16.095	0 0 1.708	100 2.66 3.392	0 0 0.734	100 1.00 0	0 0 1.813	100 2.00 4.571	100 4.00 1.809	0 0 0.734	100 1.60 11.739	100 1.00 0	100 2.00 4.571	0 0 8.003	0 0 0.734
Lasius flavus	66.66 1.06 9.102	100 1.00 0	100 1.33 13.600	33.33 1.33 2.977	66.66 1.77 4.142	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	33.33 1.33 2.977	100 2.00 6.400	33.33 2.66 5.377	100 2.66 3.390	66.66 1.06 9.102	33.33 1.00 0	66.66 1.33 5.333	33.33 2.66 3.390	0 0 3.657
Lasius niger	66.66 1.06 9.102	100 1.00 0	100 1.33 13.600	33.33 1.33 2.977	66.66 1.77 4.142	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	33.33 1.33 2.977	100 2.00 6.400	66.66 2.66 5.377	33.33 2.66 3.390	66.66 1.06 9.102	100 1.00 0	66.66 1.33 5.333	33.33 2.66 3.390	0 0 3.657
Lasius alienus	57.14 0.91 35.352	100 1.00 30.380	71.41 0.95 0	14.28 0.57 54.761	42.85 1.14 18.685	0 0 65.142	100 1.00 0	14.28 0.57 54.761	42.85 0.85 41.142	28.57 1.14 37.333	14.28 1.14 43.020	57.14 0.91 35.352	100 1.00 0	57.14 1.14 25.142	0 0 65.142	14.28 1.14 43.020
Lasius carniolicus	0 0 7.923	100 1.00 0	100 1.33 16.261	0 0 1.809	100 2.66 3.390	0 0 0.734	100 1.00 0	0 0 3.904	100 2.00 4.571	100 4.00 1.809	100 8.00 8.000	0 0 12.760	100 1.00 0	100 2.00 4.571	0 0 0.734	0 0 0.734
Lasius emarginatus	50.00 0.80 23.466	100 1.00 0	75.00 1.00 24.083	50.00 7.00 5.333	25.00 0.66 8.533	25.00 2.00 4.571	100 1.00 0	25.00 1.00 5.333	50.00 1.00 8.000	25.00 2.00 5.333	0 0 6.857	75.00 1.20 8.533	100 1.00 0	50.00 1.00 8.000	25.00 2.00 4.571	0 0 6.857
Formica cunicularia	100 1.60 7.923	100 1.00 0	100 1.33 16.261	0 0 1.809	100 2.66 3.390	0 0 0.734	100 1.00 0	0 0 1.708	100 2.00 4.571	100 4.00 3.904	0 0 0.734	100 1.60 7.923	100 1.00 0	100 2.00 4.571	0 0 0.734	0 0 0.734

TABLE I 6ème partie	Tapinoma erraticum	Plagiolepis pygmaea	Plagiolepis xene	Camponotus aethiops	Camponotus universitatis	Camponotus fallax	Camponotus vagus	Camponotus lateralis	Camponotus piceus	Camponotus truncatus	Lasius flavus	Lasius niger	Lasius alienus	Lasius carniolicus	Lasius emarginatus	Formica cunicularia
Leptothorax unifasciatus	100 1.33 10.666	100 1.00 0	0 0 10.666	100 1.00 0	0 0 6.857	25.00 2.00 4.571	25.00 2.00 4.571	100 1.00 0	75.00 2.00 6.400	25.00 2.00 4.571	75.00 2.00 6.400	75.00 2.00 6.400	75.00 0.85 41.142	25.00 2.00 4.571	50.00 1.00 18.000	25.00 2.00 4.571
Leptothorax nylanderi	100 1.33 4.222	100 1.00 0	0 0 2.222	100 1.00 0	0 0 1.809	0 0 1.809	0 0 1.809	100 1.00 0	100 2.66 3.555	50.00 8.00 3.904	100 2.66 3.555	100 2.66 3.555	100 1.14 37.047	50.00 4.00 3.904	50.00 1.00 5.333	50.00 4.00 3.904
Leptothorax italicus	100 8.00 16.261	100 1.33 0	0 0 1.809	100 4.00 0	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 8.00 0	100 1.00 3.390	0 0 0.734	100 2.66 3.390	100 2.66 3.390	100 1.14 43.020	100 8.00 8.000	0 0 6.857	0 0 0.734
Tetramorium caespitum	80.00 1.06 14.177	100 1.00 0	20.00 0.80 10.177	100 1.00 0	20.00 1.33 7.923	20.00 1.33 7.923	20.00 1.33 7.923	100 1.00 0	40.00 1.06 9.102	20.00 1.33 7.923	40.00 1.06 9.102	40.00 1.06 9.102	80.00 0.91 35.210	0 0 9.047	60.00 1.20 8.543	20.00 1.60 8.361
Tetramorium meridionale	75.00 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	100 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	87.50 1.00 0	12.50 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0
Tetramorium semilaeve	75.00 1.00 16.000	100 1.00 0	25.00 1.00 5.333	100 1.00 0	25.00 2.00 4.571	0 0 6.857	0 0 6.857	100 1.00 0	50.00 1.33 5.333	25.00 2.00 4.571	50.00 1.33 5.333	50.00 1.33 5.333	100 1.14 25.142	25.00 2.00 4.571	50.00 1.00 8.000	25.00 2.00 4.571
Strongylognathus italicus	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.831	100 1.00 0	0 0 0.738	100 8.00 8.003	100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 2.66 3.392	0 0 0.738	100 2.66 3.392	100 2.66 3.392	0 0 65.142	0 0 0.738	100 2.00 4.571	0 0 0.738
Smithistruma tenuipilis	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.813	100 1.00 0	0 0 0.738	0 0 0.738	0 0 8.003	100 1.00 0	0 0 3.657	0 0 0.738	0 0 3.657	0 0 3.657	100 1.14 43.020	0 0 0.738	0 0 6.857	0 0 0.738
Tapinoma erraticum		100 1.00 0	0 0 34.666	100 1.00 0	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	16.66 1.33 16.095	100 1.00 0	50.00 1.33 25.233	16.66 1.33 16.095	50.00 1.33 25.233	50.00 1.33 25.233	83.33 0.95 30.380	16.66 1.33 16.095	50.00 1.00 16.000	16.66 1.33 16.095
Plagiolepis pygmaea	75.00 1.00 0		25.00 1.00 0	100 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	87.50 1.00 0	12.50 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0
Plagiolepis xene	0 0 34.666	100 4.00 0		100 8.00 0	0 0 1.809	0 0 1.809	0 0 1.809	100 2.66 0	0 0 6.266	0 0 1.809	0 0 6.266	0 0 6.266	100 8.00 36.797	0 0 1.809	50.00 1.00 5.333	0 0 1.809
Camponotus aethiops	75.00 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0		12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	100 1.00 0	37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	87.50 1.00 0	12.50 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0
Camponotus universitatis	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.708	100 1.00 0		0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.00 0	0 0 3.657	0 0 0.734	0 0 3.657	0 0 3.657	100 1.14 43.020	0 0 0.734	0 0 6.857	0 0 0.734
Camponotus fallax	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.708	100 1.00 0	0 0 0.734		100 8.00 8.003	100 1.00 0	100 2.33 3.392	0 0 0.734	100 2.33 3.392	100 2.33 3.392	0 0 65.142	0 0 0.734	100 2.00 4.571	0 0 0.734
Camponotus vagus	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.708	100 1.00 0	0 0 0.734	100 8.00 8.003		100 1.00 0	100 2.33 3.392	0 0 0.734	100 2.33 3.392	100 2.33 3.392	0 0 65.142	0 0 0.734	100 2.00 4.751	0 0 0.734
Camponotus lateralis	75.00 1.00 0	100 1.00 0	25.00 1.00 0	100 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0	12.50 1.00 0		37.50 1.00 0	12.50 1.00 0	37.50 1.00 0	37.50 1.00 0	87.50 1.00 0	12.50 1.00 0	50.00 1.00 0	12.50 1.00 0
Camponotus piceus	100 2.66 10.525	100 1.00 0	0 0 6.266	100 1.00 0	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0		33.33 2.66 3.390	100 2.66 8.000	100 2.66 8.000	66.66 0.76 47.502	33.33 2.66 3.390	66.66 1.33 5.333	33.33 2.66 3.390
Camponotus truncatus	100 1.33 16.095	100 1.00 0	0 0 1.708	100 1.00 0	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.00 0	100 2.66 3.392		100 2.66 3.392	100 2.66 3.392	100 1.14 43.020	0 0 0.734	100 2.00 4.571	100 8.00 8.003
Lasius flavus	100 1.33 10.525	100 1.00 0	0 0 6.266	100 1.00 0	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	100 2.66 8.000	33.33 2.66 3.390		100 2.66 8.000	66.66 0.76 47.502	33.33 2.66 3.390	66.66 1.33 5.333	33.33 2.66 3.390
Lasius niger	100 1.33 10.525	100 1.00 0	0 0 6.266	100 1.00 0	0 0 3.657	33.33 2.66 3.390	33.33 2.66 3.390	100 1.00 0	100 2.66 8.000	33.33 2.66 3.390	100 2.66 8.000		66.66 0.76 47.502	33.33 2.66 3.390	66.66 1.33 5.333	33.33 2.66 3.390
Lasius alienus	71.42 0.95 30.380	100 1.00 0	28.57 1.14 37.333	100 1.00 0	14.28 1.14 43.020	0 0 65.142	0 0 65.142	100 1.00 0	28.57 0.76 47.504	14.28 1.14 43.020	28.57 0.76 47.504	28.57 0.76 47.504		14.28 1.14 43.020	42.85 0.85 41.142	14.28 1.14 43.020
Lasius carniolicus	100 1.33 16.261	100 1.00 0	0 0 1.809	100 1.00 0	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.00 0	100 2.66 3.390	0 0 0.734	100 2.66 3.390	100 2.66 3.390	100 1.14 43.020		0 0 6.857	0 8.00 0.734
Lasiu, emarginatus	75.00 1.00 16.000	100 1.00 0	25.00 1.00 5.333	100 1.00 0	0 0 6.857	25.00 2.00 4.571	25.00 2.00 4.571	100 1.00 0	50.00 1.33 5.333	25.00 2.00 4.571	50.00 1.33 5.333	50.00 1.33 5.333	75.00 0.85 9.714	0 0 6.857		25.00 2.00 4.571
Formica cunicularia	100 1.33 16.261	100 1.00 7.000	0 0 1.809	100 1.00 0	0 0 0.734	0 0 0.734	0 0 0.734	100 1.00 0	100 2.66 3.390	100 8.00 8.000	100 2.66 3.390	100 2.66 3.390	100 1.14 43.020	0 0 0.734	100 2.00 4.571	

Myrmica sabuleti × *Tetramorium semilaeve*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. *M. sabuleti* étant présente dans une seule des îles (mais *T. semilaeve* dans 5 des 7 restantes), il est difficile de parler d'une compétition vraie, même si on ne peut pas l'exclure absolument, les deux espèces étant comparables par la taille et le régime alimentaire.

Myrmica sabuleti × *Lasius alienus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. Ces deux espèces, bien que taxonomiquement et éthologiquement très éloignées, montrent un excellent cas de distribution en mosaïque avec *M. sabuleti* sur une seule île et *L. alienus* sur les 7 restantes. Puisqu'elles ont des preférences écologiques et des distributions géographiques très comparables ou coïncidentes, un cas de compétition exclusive sur des surfaces insulaires aussi limitées est possible.

Stenamma westwoodii × *Messor meridionalis* & *Tetramorium semilaeve*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$.

Stenamma westwoodii × *Lasius alienus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .005$. *St. westwoodii* a la même microdistribution dans les îles que *Myrmica sabuleti*. Elle est, en outre, également hygrophile et a une distribution très semblable en Europe. On peut donc bien lui appliquer les mêmes considérations que pour l'espèce précédente. Il faut, en outre, ajouter que la taille est très semblable à celle de *T. semilaeve*.

Stenamma striatulum & *Stenamma petiolatum* × *Messor meridionalis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Ces deux espèces de *Stenamma* ont la même microdistribution insulaire et seront donc traitées ensemble. Il me semble difficile de pouvoir rattacher quelque signification spéciale à leur non-coexistence avec *M. meridionalis*, bien que toutes les trois espèces soient partiellement granivores.

Stenamma striatulum & *Stenamma petiolatum* × *Leptothorax lichtensteini*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$. Cas de non-coexistence probablement tout à fait aléatoire entre espèces assez rares.

Stenamma striatulum & *Stenamma petiolatum* × *Tetramorium semilaeve*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Même situation que pour *St. westwoodii* et *T. semilaeve*.

Stenamma striatulum & *Stenamma petiolatum* × *Lasius emarginatus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$. Toutes les trois espèces sont hygrophiles et un cas de compétition ne peut pas être exclu, étant donné la rareté des biotopes humides dans tout l'archipel, mais la signification statistique n'est pas des plus élevées.

Aphaenogaster subterranea × *Camponotus universitatis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. Bien que ce cas d'apparente exclusion réciproque soit

très évident et la signification statistique très élevée, aucune interrelation ne peut être supposée entre les deux espèces.

Messor minor × *Messor meridionalis*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p \ll .005$. Ces deux espèces du genre *Messor* montrent effectivement un cas spectaculaire de distribution à mosaïque dû à la compétition. En fait, elles ont les mêmes préférences écologiques et le même comportement et occupent chacune respectivement 3 et 4 des 8 îles étudiées, sans jamais se trouver ensemble.

Messor minor × *Plagiolepis xene*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .05$. Pour ces deux espèces on ne peut sûrement pas parler d'exclusion réciproque et le résultat, statistiquement assez faible, doit être interprété comme absolument aléatoire.

Messor structor × *Messor meridionalis*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p \ll .005$. Encore un cas de distribution à mosaïque dû à la compétition intragénérique du genre *Messor*. Dans l'Europe continentale, ces deux espèces habitent normalement des niches légèrement différentes, mais évidemment, la pauvreté des biotopes insulaires ne permet pas la colonisation simultanée.

Messor structor × *Plagiolepis xene*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .05$. Cas tout à fait analogue à celui de *M. minor* × *Pl. xene*.

Messor meridionalis × *Pheidole pallidula*. Ed_{max} = 25 et Ec = .66 avec $p < .01$. Ce pourrait être un cas assez évident de compétition intergénérique. Les deux espèces sont taxonomiquement assez proches et, malgré la différence de taille, ont des préférences alimentaires et écologiques assez semblables. Toutes les deux espèces se trouvent dans 4 des 8 îles, mais c'est seulement à Gorgona qu'elles vivent ensemble.

Messor meridionalis × *Cremastogaster sordidula*. Ed_{max} = 25 et Ec = .40 avec $p \gg .005$. Je n'arrive pas à trouver d'explication synécologique au faible degré de coexistence entre ces deux espèces qui est, néanmoins, statistiquement assez bien documenté.

Messor meridionalis × *Leptothorax sp.* Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .01$. Le *Leptothorax sp.* étant présent sur une seule île qui est déjà occupée par *Messor minor*, l'exclusion apparente entre les deux premières espèces doit être considérée comme une simple conséquence de l'association occasionelle entre *Leptothorax sp.* et *M. minor* qui est le vrai antagoniste.

Messor meridionalis × *Leptothorax tuberum*. Ed_{max} = .0 et Ec = 0. avec $p < .01$. A ce couple d'espèces s'appliquent presque les mêmes considérations déjà faites pour le précédent.

Messor meridionalis × *Leptothorax unifasciatus*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .50$ avec $p < .01$. Le faible degré de coexistence entre ces deux espèces peut être expliqué aussi par leurs exigences écologiques très différentes.

Messor meridionalis × *Tetramorium caespitum*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .40$ avec $p \ll .005$. *T. caespitum* étant du moins en grande partie granivore comme les *Messor*, il peut être considéré comme un faible antagoniste de *M. meridionalis*.

Messor meridionalis × *Strongylognathus italicus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Cas identique à celui de *M. meridionalis* × *Leptothorax sp.*

Messor meridionalis × *Smithistruma tenuipilis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Bien que ces deux espèces aient des exigences écologiques complètement différentes, *S. tenuipilis* est trop peu connue pour pouvoir attribuer de l'importance à ce cas apparent d'exclusion.

Messor meridionalis × *Camponotus universitatis* & *C. vagus* & *C. truncatus* & *Formica cunicularia*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Cas tout à fait semblable à celui de *M. meridionalis* × *Leptothorax sp.*

Myrmecina graminicola × *Camponotus universitatis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. Aucune raison synécologique ne peut expliquer cette situation, *C. universitatis* étant un parasite social de *C. aethiops*.

Leptothorax lichtensteini × *Leptothorax angustulus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$. Celui-ci pourrait bien être un cas de compétition intragénérique. Sur le continent, *L. lichtensteini* demeure souvent dans le bois sec des arbres, cependant que *L. angustulus* est terricole, mais, dans les îles toscanes, étant donné la rareté de végétation arboricole, tous les nids de *Leptothorax* observés par moi étaient dans le sol.

Leptothorax sp. × *Tetramorium semilaeve* & *Lasius alienus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Il est difficile d'expliquer ce cas qui doit être la conséquence de l'association accidentelle de *Leptothorax sp.* avec d'autres espèces en compétition avec les *Tetramorium* et *Lasius*.

Leptothorax unifasciatus × *Plagiolepis xene* & *Camponotus universitatis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Un autre cas de compétition seulement apparente, mais tout à fait inexplicable sur base écologique, la *Plagiolepis* et le *Camponotus* étant des parasites sociaux.

Leptothorax italicus × *Tetramorium caespitum* & *Lasius alienus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Encore un cas difficile à expliquer et probablement dû à l'association fortuite de ces espèces avec de vrais compétiteurs.

Tetramorium caespitum × *Lasius carniolicus*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .01$. *L. carniolicus* étant présent sur une seule île qui est la même que pour le *L. italicus*, ce fait est évidemment tout à fait analogue au précédent.

Tetramorium semilaeve × *Strongylognathus italicus*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .01$. Dans ce cas, *S. italicus* étant un esclavagiste du *Tetramorium caespitum*, une interférence quelconque est possible, même si elle est encore bien loin d'être prouvée.

Tetramorium semilaeve × *Smithistruma tenuipilis* & *Camponotus fallax* & *C. vagus*. Ec_{max} = .0 et Ed = .0 avec $p < .01$. Il s'agit toutes d'espèces associées par hasard avec *Str. italicus*. L'absence de coexistence n'a donc aucune signification spéciale.

Strongylognathus italicus × *Lasius alienus*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p \geqslant .005$. Il s'agit d'un cas d'exclusion assez évident mais qui est dû seulement au fait que *S. italicus* habite une île colonisée par *Lasius niger*, en compétition avec *L. alienus*.

Smithistruma tenuipilis × *Lasius emarginatus*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .01$. Cas probablement analogue au précédent.

Tapinoma erraticum × *Plagiolepis xene*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p \leqslant .005$. Cas presque impossible à expliquer écologiquement, *Pl. xene* étant un parasite social de *Pl. pygmaea*.

Plagiolepis xene × *Camponotus piceus* & *Lasius flavus* & *L. niger*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .05$. Non-coexistence aléatoire avec espèces également peu communes.

Camponotus fallax & *C. vagus* × *Lasius alienus*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p \leqslant .005$. Compétition apparente due à la présence des deux *Camponotus* sur une île colonisée par une autre espèce de *Lasius*.

Lasius carniolicus × *Lasius emarginatus*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .01$. Ces deux espèces étant congénériques, hygrophiles et à peu près de la même taille, une compétition réelle ne peut pas être exclue.

Au contraire, les espèces suivantes montrent un degré de coexistence si élevé ($Ed_{min} \geqslant 75$) qu'on pourrait supposer être en présence d'un véritable cas d'association.

Amblyopone denticulatum × *Stenamma striatulum* & *St. petiolatum* & *Smithistruma tenuipilis*. Ed_{min} = 100 et Ec = 8 avec $p < .01$. Toutes ces espèces ont en commun la lucifugie, l'hygrophilie et une faible capacité de transport

actif ou passif. Le fait de les retrouver toutes ensemble sur une seule île aussi singulière que le Monte Argentario, est donc facile à expliquer.

Cryptopone ochraceum × *Camponotus truncatus* & *Formica cunicularia.* Ed_{min} = 100 et Ec = 8 avec $p < .01$. Ces trois espèces sont tout à fait différentes entre elles à n'importe quel point de vue. Elles cohabitent sur l'île la plus grande de l'archipel (Elba) où on peut avoir aussi la plus grande diversité écologique et la plus grande variété de biotopes.

Ponera coarctata × *Leptothorax unifasciatus.* Ed_{min} = 80 et Ec = 1.60 avec $p < .01$. Le coefficient de coexistence est élevé, les deux espèces étant assez répandues.

Ponera coarctata × *Tetramorium caespitum.* Ed_{min} = 80 et Ec = 1.25 avec $p < .01$. Cas tout à fait analogue au précédent.

Myrmica sabuleti × *Stenamma westwoodii* & *Leptothorax sp.* & *Strongylognathus italicus* & *Camponotus fallax* & *C. vagus.* Ed_{min} = 100 et Ec = 8 avec $p < .01$. Association de six espèces, toutes habitant la seule île d'Elba qui, étant la plus grande de l'archipel, possède aussi le nombre d'espèces le plus élevé.

Stenamma striatulum × *Stenamma petiolatum.* Ed_{min} = 100 et Ec = 8 avec $p < .01$. L'association entre ces deux espèces a déjà été brièvement commentée, les deux *Stenamma* étant aussi associées avec *A. denticulatum* et *S. tenuipilis.* Puisque les autres espèces sont très différentes entre elles, on avait invoqué à cette occasion la particularité du milieu, mais, pour le couple en question ici, une semblable capacité de colonisation d'un milieu particulier, en conséquence de l'affinité taxonomique, peut bien facilement être supposée.

Aphaenogaster subterranea × *Myrmecina graminicola.* Ed_{min} = 85.71 et Ec = 1.14 avec $p < .005$. Dans ce cas les deux espèces préfèrent les mêmes milieux humides et ombragés et on peut probablement parler d'une véritable association.

Messor structor × *Pheidole pallidula.* Ed_{min} = 100 et Ec = 2.66 avec $p < .005$. Toutes les deux espèces sont granivores, mais de taille très différente et *Ph. pallidula* est plus héliophile. Cela peut bien expliquer leur association stricte. Il est intéressant de rappeler comme on l'a déjà vu que ces deux espèces sont, au contraire, en compétition très stricte avec le proche *Messor meridionalis.*

Leptothorax angustulus × *Leptothorax unifasciatus.* Ed_{min} = 75 et Ec = 2 avec $p < .05$. Il est bien possible que ces deux espèces taxonomiquement proches puissent coloniser ensemble les mêmes biotopes en raison de leur taille réduite et du petit nombre d'individus dans les colonies.

Leptothorax italicus × *Lasius carniolicus.* Ed_{min} = 100 et Ec = 8 avec $p < .01$. Association probablement tout à fait aléatoire et pour laquelle une explication écologique est pratiquement impossible.

Camponotus piceus × *Lasius flavus* & *L. niger*. Ed_{min} = 100 et Ec = 2.66 avec $p < .01$. Associations très bien documentées, mais, pour lesquelles, dans l'état actuel des connaissances, une explication écologique est pratiquement impossible.

Lasius flavus × *Lasius niger*. Ed_{min} = 100 et Ec = 2.66 avec $p < .01$. Ces deux espèces, qui sont les deux les plus hygrophiles du genre qui colonisent l'archipel, sont évidemment en association très stricte.

En résumé, les 48 espèces de fourmis de l'Archipel toscan, considérées deux à deux, nous ont permis d'étudier les interrelations de 2256 couples, dont seulement les 1128 à degré de coexistence plus faible ou plus fort (selon qu'il s'agissait d'un cas d'association ou de compétition) ont été considérés. Parmi ces derniers, 82 cas de couples à degré de coexistence si bas et statistiquement significatif qu'on pourrait supposer une compétition très stricte ont été trouvés, mais, au delà de la pure analyse statistique, pour 9 couples seulement on a pu trouver une justification d'une telle compétition sur la base de nos connaissances éthologiques et écologiques actuelles. Pour les autres, on a dû supposer des différences de milieu entre les îles, une association aléatoire avec une autre espèce en compétition réelle avec la première, ou bien des facteurs inconnus.

De même pour les espèces qui montrent une association statistiquement rigoureuse, sur les 33 couples qui se trouvent dans une telle situation, seulement 11 m'ont semblé plausibles sur une base synécologique.

Il est intéressant de remarquer que parmi les 9 couples d'espèces en compétition réciproque qu'on a pu expliquer, 3 appartiennent au même genre, cependant qu'un quatrième se rapporte à deux genres très proches (*Messor* et *Pheidole*). Au contraire, parmi les 11 couples d'espèces en association très stricte, 2 seulement sont congénériques.

La Polynésie

L'étude des biocénoses des fourmis des petites îles de la Polynésie offre un intérêt des plus élevés, surtout en comparaison avec celui de l'Archipel toscan. En fait, on sait qu' à l'Est de Rotuma, Samoa, et Tonga, aucune espèce de fourmi n'est vraiment indigène, mais elles sont toutes importées par l'homme avec la civilisation européenne dans les 400 dernières années. Cette situation peut bien être mise en évidence si on considère que 19 des 30 espèces observées dans les îles de surface inférieure à 20 milles carrés sont des « tramp-species » communes, c'est-à-dire des espèces tout à fait étrangères à la région en question et importées par le commerce d'autres pays, même très éloignés. Les 11 restantes sont des espèces très répandues dans toute la région indo-australienne, et même 3 de ces dernières sont des espèces souvent interceptées dans les stations de quarantaine pour les denrées alimentaires (Wilson et Taylor, 1967).

En outre, et probablement à cause de cette non-homogénéité des sources de peuplement, la distribution du rapport E/G dans les îles étudiées, suit une courbe apparemment en « U » (fig. 1). Si on peut supposer que la courbe retrouvée dans cet échantillon est représentative de celle de la région d'origine, il faut admettre que la moyenne du rapport E/G soit inchangée. En effet, la valeur d'E/G

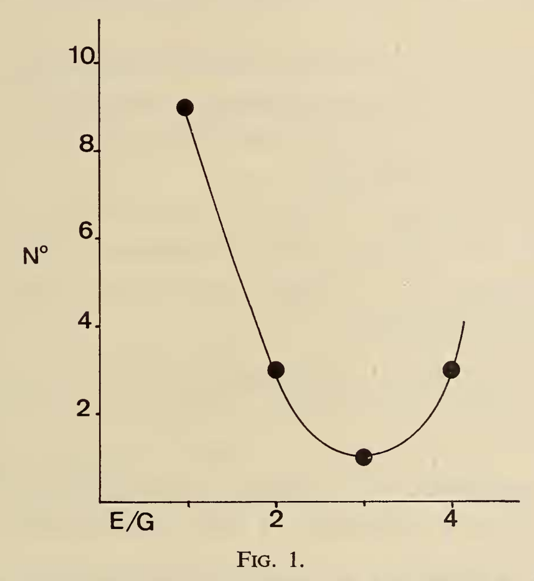


FIG. 1.
Distribution du rapport du nombre d'espèces par genre (E/G), en abscisse, et de sa fréquence absolue, en ordonnée, dans les îles polynésiennes à surface inférieure à vingt milles carrés.

moyen pour les petites îles considérées est de 2.0 et pour toute la Polynésie elle est de 2.11, mais cette ressemblance des deux moyennes n'a pas une grande signification, puisqu'il s'agit en effet de deux échantillons de différente amplitude d'un seul univers inconnu.

En tout cas, entre les différents couples d'espèce, les suivants montrent un degré de coexistence $\leqslant 25\%$ avec un index de coexistence inférieure à 1 et statistiquement significatif:

Hypoponera opaciceps × *Odontomachus simillimus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .005$. *O. simillimus* étant distribué sur une seule île, on ne peut pas exclure que l'absence de coexistence observée soit due à de simples différences de milieu.

Hypoponera opaciceps × *Monomorium floricola*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .477$ avec $p \ll .005$. *H. opaciceps* étant terricole et *M. floricola* arboricole, une vraie

compétition est difficile à supposer. Malgré cela ces deux espèces sont des « tramp-species » assez eurytopes et à régime alimentaire varié.

Hypoponera opaciceps × *Monomorium gracillimum*. $Ed_{max} = 0.$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. *M. gracillimum* est distribué sur une seule île et sa détermination, due à Wheeler, n'est pas très sûre. Il est bien possible qu'il s'agisse du commun *M. destructor*.

Hypoponera opaciceps × *Tapinoma melanocephalum*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. Bien qu'à préférences écologiques très différentes, ces deux espèces colonisent ensemble 12 des 21 îles sans jamais coexister. Il est bien possible qu'il s'agisse d'un vrai cas de compétition.

Hypoponera punctatissima × *Pheidole fervens* & *Ph. oceanica*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$. Encore un cas d'apparente compétition entre deux couples de « tramp-species » à écologie très différente, mais la signification statistique n'est pas très poussée.

Hypoponera punctatissima × *Cardiocondyla emeryi*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. Un autre cas difficile à expliquer, mais statistiquement bien documenté.

Hypoponera punctatissima × *Monomorium floricola*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .477$ avec $p \ll .005$. Cas tout à fait analogue à celui de *H. opaciceps* × *M. floricola*.

Hypoponera punctatissima × *Tapinoma melanocephalum*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .656$ avec $p < .005$. *H. punctatissima*, comme déjà *H. opaciceps*, montre un antagonisme apparent assez poussé envers *T. melanocephalum*.

Hypoponera punctatissima × *Anoplolepis longipes*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$. *A. longipes* est une autre espèce introduite par l'homme et d'origine africaine. Elle est normalement dominante et en compétition avec toutes les autres espèces de fourmis.

Hypoponera punctatissima × *Paratrechina longicornis* & *P. vaga*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .65\text{-}.70$ avec $p < .005$. Bien que difficile à expliquer, l'exclusion entre *H. punctatissima* et le genre *Paratrechina*, semble assez documentée au point de vue statistique et confirmée par le cas suivant:

Hypoponera punctatissima × *Paratrechina bourbonica*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .005$.

Odontomachus simillimus × *Pheidole megacephala*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .005$. Bien que ces deux espèces soient très différentes à tous les points de vue, *Ph. megacephala* a presque complètement détruit *Odontomachus haematoda* aux Bermudes en constituant un des cas les plus célèbres et spectaculaires de

compétition entre les fourmis. La stricte compétition entre *Ph. megacephala* et *O. simillimus* en Polynésie n'a donc rien d'étonnant.

Odontomachus simillimus × *Cardiocondyla emeryi*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .005$. *C. emeryi* étant une autre « tramp-species » d'origine africaine qui est en train d'envahir les tropiques du monde entier, il est bien possible qu'elle soit en compétition avec l'indigène *O. simillimus*.

Odontomachus simillimus × *Cardiocondyla nuda*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$. *C. nuda* est une espèce très proche de *C. emeryi* à tous les points de vue. Le cas peut être identique au précédent.

Odontomachus simillimus × *Paratrechina bourbonica*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .005$. Il semble un autre cas, parmi beaucoup de semblables, où une « tramp-species » est en compétition stricte avec une espèce indigène.

Strumigenys godeffroyi × *Pheidole megacephala*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. *Pheidole megacephala* est bien connue comme destructeur des faunes indigènes des îles dans différentes régions du monde. Son degré de coexistence faible ou nul avec la plupart d'autres espèces n'a donc rien d'étonnant.

Strumigenys godeffroyi × *Cardiocondyla nuda*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$. *C. nuda* est évidemment une autre espèce envahissante en compétition avec la plupart d'autres espèces.

Strumigenys godeffroyi × *Tapinoma melanocephalum* & *Paratrechina longicornis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. En continuant le dépouillement des cas d'interférence les plus significatifs, *T. melanocephalum* et *P. longicornis* se retrouvent très souvent et on peut bien conclure qu'il s'agit d'espèces envahissantes très actives contre toutes les autres fourmis.

Pheidole fervens × *Pheidole megacephala*. $Ed_{max} = 24$ et $Ec = .382$ avec $p \ll .005$. Il s'agit bien d'un cas assez évident de compétition intragénérique entre deux « tramp-species » assez proches.

Pheidole fervens × *Cardicondyla nuda*. $Ed_{max} = 24$ et $Ec = .60$ avec $p < .001$. La compétition entre ces deux espèces est plus facile à comprendre à cause de la similitude de taille et de régime alimentaire.

Pheidole fervens × *Solenopsis geminata*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$. *S. geminata* est une espèce envahissante bien connue et elle a déjà été décrite comme remplaçante de *Ph. megacephala* dans la Polynésie (Phillips, 1934).

Pheidole fervens × *Tapinoma melanocephalum*. $Ed_{max} = 24$ et $Ec = .525$ avec $p \ll .005$. Encore un cas où *T. melanocephalum* semble empêcher l'installation d'autres espèces.

TABLE II 1ère partie	Hypoponera opaciceps	Hypoponera punctatissima	Odontomachus simillimus	Strumigenys godeffroyi	Pheidole fervens	Pheidole megacephala	Pheidole oceanica	Pheidole umbonata	Cardiocondyla emeryi	Cardiocondyla nuda	Solenopsis geminata	Chelaner antarcticus	Monomorium destructor
Hypoponera opaciceps		25.00 1.31 2.883	0 0 14.120	25.00 1.31 5.892	50.00 2.62 4.608	50.00 0.95 14.700	25.00 1.31 2.937	25.00 5.25 5.318	75.00 1.57 22.120	0 0 10.559	25.00 1.75 2.475	25.00 5.25 5.332	0 0 2.629
Hypoponera punctatissima	25.00 1.31 2.939		0 0 1.672	0 0 1.672	0 0 6.474	75.00 1.43 13.033	0 0 4.927	0 0 1.672	0 0 20.513	50.00 1.50 5.767	25.00 1.75 2.475	25.00 5.25 5.332	25.00 2.62 2.735
Odontomachus simillimus	0 0 1.672	0 0 1.672		0 0 0.252	100 4.20 4.813	0 0 14.956	100 5.25 5.332	0 0 0.252	0 0 11.505	0 0 4.925	0 0 1.041	0 0 0.252	0 0 0.576
Strumigenys godeffroyi	100 5.25 4.911	0 0 1.672	0 0 0.252		100 4.20 4.813	0 0 14.956	0 0 1.672	100 2.10 20.827	100 2.10 13.790	0 0 4.925	0 0 1.041	0 0 0.252	0 0 0.576
Pheidole fervens	40.00 2.10 4.608	0 0 6.474	24.00 4.20 4.813	24.00 4.20 4.813		24.00 0.38 20.778	40.00 2.20 4.608	24.00 4.20 4.813	80.00 1.68 11.310	24.00 0.60 8.650	0 0 4.927	0 0 2.504	0 0 3.717
Pheidole megacephala	18.18 9.55 14.700	27.27 1.43 13.033	0 0 14.956	0 0 14.956	9.09 0.38 22.534		18.18 3.81 14.700	0 0 14.956	36.36 0.76 27.293	36.36 1.09 13.143	9.09 0.63 15.711	0 0 14.956	18.18 1.90 12.854
Pheidole oceanica	25.00 1.31 2.939	0 0 4.927	25.00 5.25 5.332	0 0 1.672	50.00 2.10 4.608	50.00 0.95 14.700		0 0 1.672	50.00 1.05 11.454	25.00 0.75 6.773	0 0 3.637	0 0 1.672	0 0 2.629
Pheidole umbonata	100 5.25 4.911	0 0 1.672	0 0 0.252	100 2.10 20.827	100 4.20 4.813	0 0 14.952	0 0 1.672		100 2.10 13.790	0 0 4.925	0 0 1.041	0 0 0.252	0 0 0.576
Cardiocondyla emeryi	30.00 1.57 10.638	0 0 20.513	0 0 11.505	10.00 2.10 9.790	40.00 2.10 11.310	40.00 0.76 27.293	20.00 1.05 11.454	10.00 2.10 9.790		10.00 0.30 25.814	0 0 17.167	0 0 11.505	0 0 14.182
Cardiocondyla nuda	0 0 10.559	28.57 1.50 5.767	0 0 4.925	0 0 4.925	14.29 0.60 8.650	57.14 1.09 16.093	14.29 0.75 6.773	0 0 4.925	14.29 0.30 25.814		28.57 2.00 5.750	0 0 4.925	14.29 1.50 4.512
Solenopsis geminata	33.33 1.75 2.475	33.33 1.75 2.475	0 0 1.041	0 0 1.041	0 0 4.927	33.33 0.63 15.711	0 0 3.637	0 0 1.041	0 0 17.167	66.66 2.00 5.750		33.33 7.00 6.723	0 0 1.728
Chelaner antarcticus	100 5.25 4.911	100 5.25 5.332	0 0 0.252	0 0 0.252	0 0 2.504	0 0 14.952	0 0 1.672	0 0 0.252	0 0 11.505	0 0 4.925	100 5.25 6.723		0 0 0.576
Monomorium destructor	0 0 2.564	50.00 2.62 2.735	0 0 0.576	0 0 0.576	0 0 3.615	50.00 1.90 12.854	0 0 2.564	0 0 0.576	0 0 14.182	50.00 1.50 4.512	0 0 1.728	0 0 0.576	
Monomorium floricola	9.09 0.47 18.844	9.09 0.47 18.844	9.09 1.90 12.454	9.09 1.90 12.454	27.27 1.14 14.277	27.27 0.52 41.037	18.18 0.95 14.700	9.09 1.90 12.454	54.54 1.14 18.527	27.27 0.81 19.581	18.18 1.27 12.956	0 0 14.956	9.09 0.95 13.261
Monomorium gracillimum	0 0 1.672	100 5.25 5.332	0 0 0.252	0 0 0.252	0 0 2.504	100 1.90 12.454	0 0 1.672	0 0 0.252	0 0 11.505	100 3.00 5.404	0 0 1.041	0 0 0.252	100 10.50 10.157

Index de coexistence en pourcent (première ligne), coefficient de coexistence (deuxième ligne) et valeur de χ^2 relatif au coefficient de coexistence (troisième ligne) pour les couples de fourmis observés dans les vingt-et-une îles de la Polynésie à surface inférieure à vingt milles carrés. Les valeurs de χ^2 soulignées au pointillé indiquent sa signification statistique avec $p \leqslant .05$ et les chiffres soulignées en tirets la signification statistique avec $p \leqslant .01$.

Monomorium floricola	Monomorium gracillimum	Monomorium latinode	Triglyphothrix striatidens	Tetramorium guineense	Tetramorium pacificum	Tetramorium simillimum	Tetramorium tonganum	Tapinoma melanocephalum	Technomyrmex albipes	Anoplolepis longipes	Plagiolepis alluaudi	Paratrechina longicornis	Paratrechina bourbonica	Paratrechina vaga	Camponotus variegatus	Camponotus chloroticus
25.00	0	0	0	100	50.00	25.00	0	0	50.00	25.00	75.00	50.00	50.00	75.00	0	0
0.47	0	0	0	1.86	2.62	1.75	0	0	13.13	1.05	2.62	1.31	1.31	1.57	0	0
17.552	14.120	2.629	1.672	32.065	4.952	2.475	3.637	13.249	7.103	3.838	7.760	7.102	7.102	22.120	1.672	1.672
25.00	25.00	25.00	0	75.00	25.00	0	0	25.00	0	0	50.00	25.00	0	25.00	0	0
0.47	5.25	2.63	0	1.40	1.31	0	0	0.65	0	0	1.75	0.65	0	0.70	0	0
17.252	5.332	2.735	1.672	35.591	2.939	3.637	3.637	8.865	13.249	6.428	4.922	8.865	13.249	14.746	1.672	1.672
100	0	0	0	100	0	100	0	100	100	100	0	100	0	100	0	0
1.90	0	0	0	1.40	0	7.00	0	2.62	2.62	4.20	0	2.62	0	2.10	0	0
12.454	0.252	0.576	0.252	36.170	1.672	6.723	1.041	6.363	6.363	4.813	3.570	6.363	6.634	9.790	0.252	0.252
100	0	0	0	100	100	100	0	0	100	0	100	0	100	100	0	0
1.90	0	0	0	1.40	5.25	7.00	0	0	2.62	0	3.50	0	2.62	2.10	0	0
12.454	0.252	0.576	0.252	36.170	4.911	6.723	1.041	6.634	6.363	2.504	4.796	6.634	6.363	9.790	0.252	0.252
60.00	0	0	0	100	24.00	40.00	24.00	24.00	100	60.00	24.00	40.00	24.00	24.00	0	0
1.14	0	0	0	1.40	1.05	0.66	0.33	0.52	2.62	2.25	0.70	1.05	0.52	0.42	0	0
14.277	2.504	3.717	2.504	30.756	3.838	5.464	3.051	11.118	13.446	7.242	6.649	8.360	11.118	17.887	2.504	2.504
27.27	9.09	18.18	9.09	54.54	9.09	0	9.09	36.36	27.27	27.27	36.36	45.45	36.36	27.27	9.09	9.09
0.57	1.90	1.90	1.90	0.80	0.47	0	0.63	0.95	0.71	1.14	1.27	1.19	0.95	0.57	1.90	1.90
41.037	12.454	12.454	12.454	53.630	18.844	21.584	15.711	18.901	23.450	14.277	14.186	15.972	18.901	33.971	12.454	12.454
50.00	0	0	25.00	75.00	0	50.00	0	25.00	50.00	50.00	0	100	25.00	50.00	0	25.00
0.95	0	0	5.25	1.05	0	1.35	0	0.65	1.31	2.10	0	2.62	0.65	1.05	0	5.25
14.700	1.672	2.629	5.332	2.939	4.927	6.359	8.865	8.865	7.103	4.608	8.329	11.431	13.249	11.454	1.672	5.332
100	0	0	0	100	100	100	0	0	100	0	100	0	100	100	0	0
1.90	0	0	0	1.40	5.25	7.00	0	0	2.62	0	3.50	0	2.62	2.10	0	0
12.454	0.252	0.576	0.252	36.170	4.911	6.723	1.041	6.634	6.363	2.504	4.796	6.634	6.363	9.790	0.252	0.252
60.00	0	0	0	100	20.00	20.00	10.00	30.00	70.00	40.00	30.00	30.00	50.00	50.00	0	10.00
1.14	0	0	0	1.40	1.05	1.40	0.70	7.87	1.83	1.68	1.05	0.78	1.31	1.05	0	2.10
18.527	11.505	14.182	11.505	24.680	11.454	10.189	12.118	18.822	14.335	11.310	13.110	18.822	13.341	18.225	11.505	9.790
42.86	14.29	28.57	0	28.57	0	0	14.29	57.14	14.29	14.29	28.57	28.57	28.57	42.86	14.29	0
0.81	3.00	3.00	0	0.40	0	0	1.00	1.50	0.37	0.60	1.00	0.75	0.75	0.90	3.00	0
19.581	5.404	7.444	4.925	63.450	10.559	8.417	5.333	9.421	17.023	8.650	8.100	12.672	12.672	15.597	5.404	4.925
66.66	0	33.33	0	66.66	33.33	0	0	66.66	0	0	66.66	33.33	66.66	66.66	33.33	0
7.00	0	3.50	0	0.93	1.75	0	0	1.75	0	0	2.33	0.87	1.75	1.40	7.00	0
12.956	1.041	3.116	1.041	37.369	2.475	2.585	2.585	6.684	10.755	4.927	5.322	7.071	6.684	10.189	6.723	1.041
0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	100	0	0	100	0	0
0	0	0	0	1.40	5.25	0	0	0	0	0	3.50	0	0	2.10	0	0
14.956	0.252	0.576	0.252	36.170	4.911	1.041	1.041	6.634	6.634	2.504	4.796	6.634	6.634	9.790	0.252	0.252
50.00	50.00	50.00	0	50.00	0	0	0	50.00	0	0	50.00	0	0	0	0	0
0.95	10.50	5.25	0	0.70	0	0	0	1.31	0	0	1.75	0	0	0	0	0
13.261	10.157	4.636	0.576	39.572	2.564	1.728	1,728	5.899	8.567	3.615	3.396	8.567	8.567	14.182	0.576	0.576
	0	9.09	0	72.72	9.09	27.27	9.09	45.45	54.54	27.27	18.18	45.45	45.45	45.45	9.09	0
	0	0.95	0	1.01	0.47	1.90	0.63	1.19	1.43	1.14	3.63	1.19	1.19	0.95	1.90	0
	14.956	13.261	14.956	36.022	18.844	13.319	15.711	15.972	14.662	14.277	20.721	15.972	15.972	22.145	12.454	14.956
0		100	0	100	0	0	0	100	0	0	100	0	0	0	0	0
0		10.50	0	1.40	0	0	0	2.62	0	0	3.50	0	0	0	0	0
14.956		10.157	0.252	36.170	1.672	1.041	1.041	6.363	6.634	2.504	4.796	6.634	6.634	11.505	0.252	0.252

TABLE II 2ème partie	Hypoponera opaciceps	Hypoponera punctatissima	Odontomachus simillimus	Strumigenys godeffroyi	Pheidole fervens	Pheidole megacephala	Pheidole oceanica	Pheidole umbonata	Cardiocondyla emeryi	Cardiocondyla nuda	Solenopsis geminata	Chelaner antarcticus	Monomorium destructor
Monomorium latinode	0 0 2.564	50.00 2.26 2.735	0 0 0.576	0 0 0.576	0 0 3.615	100 1.90 12.864	0 0 2.564	0 0 0.576	0 0 14.182	100 3.00 3.952	50.00 3.50 3.116	0 0 0.576	50.00 5.25 4.636
Triglyphothrix striatidens	0 0 1.672	0 0 1.672	0 0 0.252	0 0 0.252	0 0 2.504	100 1.90 12.454	100 5.25 5.332	0 0 0.252	0 0 11.505	0 0 4.925	0 0 1.041	0 0 0.252	0 0 0.576
Tetramorium guineense	26.67 1.40 32.067	20.00 1.05 35.591	6.67 1.40 36.125	6.67 1.40 36.125	33.33 1.40 30.756	40.00 0.76 53.630	20.00 1.05 35.591	6.67 1.40 36.125	66.67 1.40 24.680	13.33 0.40 63.450	13.33 0.93 37.369	6.67 1.40 36.125	6.67 0.70 39.572
Tetramorium pacificum	50.00 2.62 4.952	25.00 1.31 2.939	0 0 1.672	25.00 5.25 5.332	25.00 1.05 3.838	25.00 0.47 18.844	0 0 4.927	25.00 5.25 5.332	50.00 1.05 11.454	0 0 10.559	25.00 1.75 2.475	25.00 5.25 5.332	0 0 2.629
Tetramorium simillimum	33.33 1.75 2.475	0 0 3.637	33.33 7.00 6.723	33.33 7.00 6.723	66.66 2.80 5.464	0 0 21.584	66.66 3.50 6.359	33.33 7.00 6.723	66.66 1.40 10.189	0 0 8.417	0 0 2.585	0 0 1.041	0 0 1.728
Tetramorium tonganum	0 0 3.637	0 0 3.637	0 0 1.041	0 0 1.041	33.33 1.40 3.051	33.33 0.63 15.711	0 0 3.637	0 0 1.041	33.33 0.70 12.118	33.33 1.00 12.000	0 0 2.585	0 0 1.041	0 0 1.728
Tapinoma melanocephalum	0 0 13.240	12.50 0.65 8.865	12.50 2.62 6.363	0 0 6.634	12.50 0.52 11.118	50.00 0.95 18.901	12.50 2.62 8.865	0 0 6.634	37.50 0.78 18.822	50.00 1.50 9.421	25.00 1.75 6.684	0 0 6.634	12.50 1.31 5.899
Technomyrmex albipes	25.00 1.31 7.103	0 0 13.249	12.50 2.62 6.363	12.50 2.62 6.363	62.50 2.62 13.446	37.50 0.71 23.450	25.00 1.31 7.103	12.50 2.62 6.363	87.50 1.83 14.335	12.50 0.37 17.023	0 0 10.755	0 0 6.634	0 0 8.567
Anoplolepis longipes	20.00 1.05 3.838	0 0 6.474	20.00 4.20 4.813	0 0 2.504	60.00 2.52 7.242	60.00 1.14 14.277	40.00 2.10 4.608	0 0 2.504	80.00 1.68 11.310	20.00 0.60 8.650	0 0 4.927	0 0 2.504	0 0 3.717
Plagiolepis alluaudi	50.00 2.62 7.759	33.33 1.75 4.922	0 0 3.570	16.66 3.50 4.871	16.66 0.70 6.649	66.66 1.27 14.186	0 0 8.329	16.66 3.50 4.871	50.00 1.05 13.110	33.33 1.00 8.100	33.33 2.33 5.322	16.66 3.50 4.871	16.66 1.75 3.531
Paratrechina longicornis	25.00 1.31 7.103	12.50 0.65 8.865	12.50 2.62 6.363	0 0 6.634	25.00 1.05 8.360	62.50 1.19 15.972	50.00 2.62 11.431	0 0 6.634	37.50 0.78 18.822	25.00 0.75 12.672	12.50 0.87 7.071	0 0 6.634	0 0 8.567
Paratrechina bourbonica	25.00 1.31 7.103	0 0 13.249	0 0 6.634	12.50 2.62 6.363	12.50 0.52 11.118	50.00 0.95 18.901	12.50 0.65 8.865	12.50 2.62 6.363	62.50 1.31 13.341	25.00 0.75 12.672	25.00 1.75 6.684	0 0 6.634	0 0 8.567
Paratrechina vaga	30.00 1.57 10.638	10.00 0.52 14.746	10.00 2.10 9.790	10.00 2.10 9.790	10.00 0.42 17.887	30.00 0.57 33.971	20.00 1.05 11.454	10.00 2.10 9.790	50.00 1.05 18.225	30.00 0.90 15.597	20.00 1.40 10.189	10.00 2.10 9.790	0 0 14.182
Camponotus variegatus	0 0 1.672	0 0 1.672	0 0 0.252	0 0 0.252	0 0 2.504	100 1.90 12.454	0 0 1.672	0 0 0.252	0 0 11.505	100 3.00 5.404	100 7.00 6.723	0 0 0.252	0 0 0.576
Camponotus chloroticus	0 0 1.672	0 0 1.672	0 0 0.252	0 0 0.252	0 0 2.504	100 1.90 12.454	100 5.25 5.332	0 0 0.252	100 2.10 13.790	0 0 4.925	0 0 1.041	0 0 0.252	0 0 0.576

Monomorium floricola	Monomorium gracillimum	Monomorium latinode	Triglyphothrix striatidens	Tetramorium guineense	Tetramorium pacificum	Tetramorium simillimum	Tetramorium tonganum	Tapinoma melanocephalum	Technomyrmex albipes	Anoplolepis longipes	Plagiolepis alluaudi	Paratrechina longicornis	Paratrechina bourbonica	Paratrechina vaga	Camponotus variegatus	Camponotus chloroticus
50.00 0.95 13.261	50.00 10.50 10.157		0 0 0.576	100 1.40 34.747	0 0 2.564	0 0 1.728	0 0 1.728	100 2.62 7.916	0 0 8.567	0 0 3.615	100 3.50 7.553	50.00 1.31 5.899	50.00 1.31 5.899	0 0 14.182	50.00 10.50 10.157	0 0 0.576
0 0 14.956	0 0 0.252	0 0 0.576		0 0 43.426	0 0 1.672	0 0 1.041	0 0 1.041	0 0 6.634	0 0 6.634	0 0 2.504	0 0 3.570	100 2.62 6.363	0 0 6.634	100 2.10 9.790	0 0 0.252	100 2.10 20.827
53.33 1.01 36.022	6.67 1.40 36.125	13.33 1.40 34.747	0 0 43.426		20.00 0.96 35.591	20.00 1.40 33.398	6.67 0.46 45.154	40.00 1.05 34.355	53.33 1.40 26.982	33.33 1.40 30.756	40.00 1.40 29.456	46.67 1.22 29.678	40.00 1.05 34.355	46.67 0.98 37.517	6.67 1.40 36.125	0 0 43.426
25.00 0.47 18.844	0 0 1.672	0 0 2.692	0 0 1.629	75.00 1.05 35.591		25.00 1.75 2.475	25.00 1.75 2.475	0 0 13.249	50.00 1.31 7.103	25.00 1.05 3.838	75.00 2.62 7.759	0 0 13.249	50.00 1.31 7.103	10.00 2.10 12.300	0 0 1.672	0 0 1.672
100 1.90 13.319	0 0 1.041	0 0 1.728	0 0 1.041	100 1.40 33.398	33.33 1.75 2.475		0 0 2.585	33.33 0.87 7.071	66.66 1.75 6.684	33.33 1.40 3.051	33.33 1.66 4.004	66.66 1.75 6.684	33.33 0.65 7.071	66.66 1.40 10.189	0 0 1.041	0 0 1.041
33.33 0.63 15.711	0 0 1.041	0 0 1.728	0 0 1.041	33.33 0.46 45.154	33.33 1.75 2.475	0 0 2.585		33.33 0.87 7.071	33.33 0.87 7.071	33.33 1.40 3.051	0 0 6.500	0 0 10.755	0 0 10.755	66.66 1.40 10.189	0 0 1.041	0 0 1.041
62.50 1.19 15.972	12.50 2.10 6.363	25.00 2.62 7.916	0 0 6.634	75.00 1.05 34.355	0 0 13.249	12.50 0.87 7.071	12.50 0.87 7.071		37.50 0.98 12.307	50.00 2.10 9.524	25.00 0.87 10.234	37.50 0.98 12.307	25.00 0.65 15.708	37.50 0.78 18.822	12.50 2.62 6.363	0 0 6.634
75.00 1.43 14.662	0 0 6.634	0 0 8.567	0 0 6.634	100 1.40 26.982	25.00 1.31 7.103	25.00 1.75 6.684	12.50 0.87 7.071	37.50 0.98 12.307		62.50 2.62 13.446	25.00 0.87 10.234	37.50 0.98 12.307	37.50 0.98 12.307	62.50 1.31 13.341	0 0 6.634	0 0 6.634
60.00 1.14 14.277	0 0 2.504	0 0 3.717	0 0 2.504	100 1.40 30.756	20.00 1.05 3.838	20.00 1.40 3.051	20.00 1.40 3.051	80.00 2.10 9.524	100 2.62 13.446		20.00 0.70 6.649	60.00 1.57 7.829	20.00 0.52 11.118	60.00 1.26 11.397	0 0 2.504	0 0 2.504
33.33 0.63 20.721	16.67 3.50 4.871	33.33 3.50 7.553	0 0 3.570	100 1.40 29.456	50.00 2.62 7.759	16.67 1.16 4.004	0 0 6.500	33.33 0.87 10.234	33.33 0.87 10.234	16.67 0.70 6.649		33.33 0.87 10.234	66.66 1.75 8.998	66.66 1.40 11.695	16.67 3.50 4.871	0 0 3.570
62.50 1.19 15.972	0 0 6.634	12.50 1.31 5.899	12.50 2.62 6.363	87.50 1.22 29.678	0 0 13.249	50.00 1.75 6.684	0 0 10.755	37.50 0.98 12.307	37.50 0.98 12.307	37.50 1.57 7.829	50.00 1.00 10.234		37.50 0.98 12.307	37.50 0.78 18.822	12.50 2.62 6.363	12.50 2.62 6.363
62.50 1.19 15.972	0 0 6.634	12.50 2.62 5.899	0 0 6.634	75.00 1.05 34.355	25.00 1.31 7.103	12.50 0.87 7.071	0 0 10.755	25.00 0.65 15.708	37.50 0.98 12.307	12.50 0.52 11.118	50.00 1.75 8.998	37.50 0.98 12.307		50.00 1.05 15.272	12.50 2.62 6.363	0 0 6.634
50.00 0.95 22.145	0 0 11.505	0 0 14.182	10.00 2.10 9.790	70.00 0.98 37.517	40.00 2.10 12.300	20.00 1.40 10.189	20.00 1.40 10.189	30.00 0.78 18.822	50.00 1.31 13.341	30.00 1.26 11.397	40.00 1.40 11.695	30.00 0.78 18.822	40.00 1.05 15.272		0 0 11.505	0 0 11.505
100 1.90 12.450	0 0 0.252	100 10.50 10.157	0 0 0.252	100 1.40 36.170	0 0 1.672	0 0 1.041	0 0 1.041	100 2.62 6.363	0 0 6.634	0 0 2.504	100 3.50 4.796	100 2.62 6.363	100 2.62 6.363	0 0 11.505		0 0 0.252
0 0 14.950	0 0 0.252	0 0 0.576	100 2.10 20.827	0 0 43.426	0 0 1.672	0 0 1.041	0 0 1.041	0 0 6.634	0 0 6.634	0 0 2.504	0 0 3.570	100 2.62 6.363	0 0 6.634	0 0 11.505	0 0 0.252	

Pheidole fervens × *Plagiolepis alluaudi*. $Ed_{max} = 24$ et $Ec = .70$ avec $p < .01$. *Pl. alluaudi* est une autre « tramp-species » qui, malgré sa petite taille, peut bien s'installer comme dominante dans les conditions les plus différentes.

Pheidole fervens × *Paratrechina bourbonica*. $Ed_{max} = 24$ et $Ec = .52$ avec $p < .005$. Malgré leur faible agressivité directe, les *Paratrechina* sont souvent en compétition avec les autres espèces de la biocénose.

Pheidole fervens × *Paratrechina vaga*. $Ed_{max} = 24$ et $Ec = .42$ avec $p < .005$. Cas tout à fait identique au précédent, du fait que *P. vaga* et *P. bourbonica* semblent tout à fait indifférentes à leur propre coexistence.

Pheidole megacephala × *Pheidole umbonata*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. *Pheidole megacephala* étant notamment en compétition très stricte avec presque toutes les autres espèces de fourmis, elle l'est encore à plus forte raison avec sa congénère *Ph. umbonata*.

Pheidole megacephala × *Chelaner antarcticus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. *Ch. antarcticus* est une espèce à grande eurytopie et à régime alimentaire très varié, tous caractères qui la rapprochent beaucoup de l'envahissante et plus résistante *Ph. megacephala*.

Pheidole megacephala × *Tetramorium pacificum*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .477$ avec $p \ll .005$. Ces deux espèces sont de puissants colonisateurs facilement transportables par l'homme, et à régime alimentaire semblable.

Pheidole megacephala × *Tetramorium simillimum*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. Ce cas peut être considéré comme tout à fait analogue au précédent.

Pheidole oceanica × *Cardiocondyla nuda*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .75$ avec $p < .01$. Pour ce couple on peut répéter les mêmes considérations qu'on a déjà faites à propos de *Ph. fervens* × *C. nuda*.

Pheidole oceanica × *Tetramorium pacificum*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$. Encore un cas de compétition *Pheidole* × *Tetramorium* (voir plus haut), dû à l'affinité de taille et de régime alimentaire.

Pheidole oceanica × *Tetramorium tonganum*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .005$. Comme le précédent.

Pheidole oceanica × *Tapinoma melanocephalum*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .656$ avec $p < .005$. Ce sont surtout toujours les mêmes « tramp-species » comme *T. melanocephalum*, qui montrent les plus faibles degrés de coexistence avec les espèces indigènes.

Pheidole oceanica × *Plagiolepis alluaudi*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .005$. Cas semblable au précédent d'interférence entre une espèce indigène (*Ph. oceanica*) et une importée.

Pheidole oceanica × *Paratrechina bourbonica*. Ed_{max} = 25 et Ec = .656 avec $p < .005$. On a déjà remarqué que souvent les espèces de *Paratrechina* ont un faible degré de coexistence avec la plupart des autres fourmis.

Pheidole umbonata × *Cardiocondyla nuda*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .05$. Espèces à éthologie assez semblable, ce qui peut expliquer la compétition.

Pheidole umbonata × *Tapinoma melanocephalum*, & *Paratrechina longicornis*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .01$. Encore un cas où il semble que les envahissantes *Tapinoma* et *Paratrechina* supplantent presque entièrement une expèce probablement indigène.

Cardiocondyla emeryi × *Cardiocondyla nuda*. Ed_{max} = 14.29 et Ec = .30 avec $p \ll .005$. Il est bien facile à comprendre que ces deux « tramp-species » appartenant au même genre soient en compétition entre elles.

Cardiocondyla emeryi × *Solenopsis geminata* & *Chelaner antarcticus* & *Monomorium destructor* & *M. gracillimum* & *M. latinode* & *Triglyphothrix striatidens* & *Camponotus variegatus*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p \ll .005$. Cette longue liste d'espèces, parfois même communes et qui ne coexistent jamais avec la petite *C. emeryi*, est la preuve la plus évidente de l'influence que peut avoir cette forme sur la composition de la faune d'une île.

Cardiocondyla nuda × *Chelaner antarcticus* & *Triglyphothrix striatidens* & *Camponotus chloroticus*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .05$. Cas de compétition qui aurait besoin d'être confirmé à cause de la rareté des *Chelaner*, *Triglyphothrix* et *C. chloroticus* dans les îles étudiées.

Cardiocondyla nuda × *Tetramorium pacificum* & *T. simillimum*. Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .005$. Encore un cas de compétition entre espèces envahissantes.

Cardiocondyla nuda × *Technomyrmex albipes*. Ed_{max} = 14.29 et Ec = .375 avec $p < .005$. Apparemment *C. nuda* semble inhiber la diffusion même de la puissante *T. albipes*. Le faible degré de coexistence est statistiquement bien documenté.

Cardiocondyla nuda × *Anoplolepis longipes*. Ed_{max} = 2 et Ec = .60 avec $p < .005$. Cas de compétition explicable seulement par le fait que ces deux espèces ont de la facilité à coloniser et à conserver les biotopes nouveaux les plus différents.

Solenopsis geminata × *Technomyrmex albipes.* Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .005$. Autre cas d'espèces envahissantes en compétition stricte.

Solenopsis geminata × *Anoplolepis longipes.* Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .05$. Cas semblable au précédent, mais statistiquement moins bien documenté.

Chelaner antarcticus × *Monomorium floricola.* Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p \ll .005$. Encore un cas d'une espèce envahissante mal tolérée par le *Chelaner* qui est probablement indigène.

Chelaner antarcticus × *Tapinoma melanocephalum* & *Technomyrmex albipes* & *Paratrechina longicornis* & *P. bourbonica.* Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .01$. Ces quatre espèces qui ne coexistent jamais avec *Ch. antarcticus* sont parmi les envahisseurs les plus célèbres et les plus connus.

Monomorium destructor × *Technomyrmex albipes* & *Paratrechina longicornis* & *P. bourbonica* & *P. vaga.* Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .005$. Cette situation est tout à fait identique à la précédente sauf que *M. destructor* est lui-même une « tramp-species ».

Monomorium floricola × *Monomorium gracillimum* & *Triglyphothrix striatidens* & *Camponotus chloroticus.* Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p \ll .005$. Il n'est pas impossible que l'envahissante *M. floricola* puisse empêcher la colonisation d'autres îles par les espèces ici nommées ou les supplanter. Dans le cas de *M. gracillimum*, les deux espèces étant congénériques, l'hypothèse est encore plus vraisemblable. En effet tous ces prétendus compétiteurs sont très rares, ce qui peut être soit la cause de l'absence de coexistence observée, soit le résultat du pouvoir d'adaptation et de compétition du *M. floricola*.

Monomorium floricola × *Tetramorium pacificum.* Ed_{max} = 25 et Ec = .477 avec $p \ll .005$. Cas assez banal de faible coexistence entre deux « tramp-species ».

Monomorium gracillimum × *Technomyrmex albipes* & *Paratrechina longicornis* & *P. bourbonica* & *P. vaga.* Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .01$. Les *Paratrechina*, malgré leur aspect grêle, se révèlent de plus en plus comme de redoutables compétiteurs de la plupart des autres espèces.

Monomorium latinode × *Technomyrmex albipes* & *Paratrechina vaga.* Ed_{max} = .0 et Ec = .0 avec $p < .01$. *M. latinode* est une autre espèce sûrement introduite par le commerce. Sur les deux autres compétiteurs on a déjà fait assez de commentaires à propos des couples précédents dont ils font partie.

Triglyphothrix striatidens × *Tetramorium guineense* & *Tapinoma melanocephalum* & *Technomyrmex albipes* & *Paratrechina bourbonica.* Ed_{max} = .0 et

$Ec = .0$ avec $p < .01$. *Tr. striatidens* étant très rare dans les îles considérées, il ne faut pas attribuer trop d'importance à ces données. D'autre part, toutes sont des espèces envahissantes.

Tetramorium guineense × *Camponotus chloroticus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. On peut bien comprendre que les petites et agressives *Tetramorium* puissent empêcher la diffusion du grand et pacifique *Camponotus* dans les îles à surface limitée. *C. chloroticus*, au contraire, est très commun dans la plupart des grandes îles de la Polynésie.

Tetramorium pacificum × *Tapinoma melanocephalum* & *Paratrechina longicornis*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. Encore un cas banal de compétition entre espèces envahissantes et eurytopes.

Tetramorium tonganum × *Plagiolepis alluaudi*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .05$, & *Tetramorium tonganum* × *Paratrechina longicornis* & *P. bourbonica*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .005$. Cas identique au précédent.

Tapinoma melanocephalum × *Paratrechina bourbonica*. $Ed_{max} = 25$ et $Ec = .65$ avec $p \ll .005$. Encore une preuve du faible degré de coexistence de la plupart des espèces avec les *Paratrechina*.

Tapinoma melanocephalum × *Camponotus chloroticus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Cas probablement analogue à celui de *T. guineense* × *C. chloroticus* et auquel il faut ajouter une ressemblance majeure du régime alimentaire de ces deux dernières espèces.

Technomyrmex albipes × *Camponotus variegatus* & *C. chloroticus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. L'absence de coexistence entre ces deux espèces de *Camponotus* doit toujours être considérée avec un peu de prudence à cause de leur rareté dans les îles étudiées.

Anoplolepis longipes × *Plagiolepis alluaudi*. $Ed_{max} = 20$ et $Ec = .70$ avec $p < .01$. Situation de faible coexistence entre espèces envahissantes et à forte puissance de colonisation.

Anoplolepis longipes × *Paratrechina bourbonica*. $Ed_{max} = 20$ et $Ec = .525$ avec $p < .01$. Couple tout à fait analogue au précédent.

Paratrechina bourbonica × *Camponotus chloroticus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p < .01$. Encore un cas où une *Paratrechina* montre sa faible tolérance avec les autres espèces.

Paratrechina vaga × *Camponotus variegatus* & *C. chloroticus*. $Ed_{max} = .0$ et $Ec = .0$ avec $p \ll .005$. Comme le cas précédent, mais il faut toujours se rappeler

que la rareté des *Camponotus* dans les petites îles peut être due à de simples raisons auto-écologiques. Naturellement, la présence de « tramp-species » telles que les *Paratrechina* ne peut qu'aggraver cette situation.

Au contraire, seuls les deux couples d'espèces suivantes montrent un degré de coexistence minimum si élevé ($\geqslant 75\%$) et statistiquement aussi significatif, au point qu'on devrait supposer leur association avantageuse ou favorisée au moment de la colonisation.

Strumigenys godeffroyi × *Pheidole umbonata*. $Ed_{min} = 100$ et $Ec = 2.10$ avec $p \ll .005$. Association difficile à expliquer, s'agissant d'une espèce importée et d'une espèce indigène et à biologie et écologie complètement différentes. Il est probable que d'autres facteurs physiques comme la distance du lieu d'origine ou la surface de l'île hôte soient les vrais responsables du résultat observé ici.

Triglyphothrix striatidens × *Camponotus chloroticus*. $Ed_{min} = 100$ et $Ec = 2.10$ avec $p \ll .005$. Cas très douteux, comme le précédent et impliquant une espèce importée (*T. striatidens*) et une indigène. Je préfère invoquer ici aussi la responsabilité d'autres facteurs inconnus.

On peut donc conclure, en résumant, que parmi les 435 couples possibles de fourmis des îles polynésiennes, 96 montrent un degré de coexistence si faible ou nul et statistiquement significatif, qu'on devrait penser à une authentique compétition exclusive entre les espèces en question. D'autre part, deux couples seulement montrent une association statistiquement significative.

La faune myrmécologique des petites îles de la Polynésie étant constituée presque exclusivement de « tramp-species » à potentiel compétitif très élevé et à capacité de colonisation très poussée, on peut très facilement justifier tous les cas de compétition qu'on a observé. Au contraire, aucune explication n'a pu être proposée pour les deux seuls cas d'association observés qu'il vaut mieux maintenant interpréter comme aléatoires malgré leur signification statistique, ou dus à l'influence de facteurs extérieurs.

Pour ce qui concerne l'interaction intragénérique, il faut dire que 4 couples seulement des 96 observés en compétition appartiennent au même genre (2 couples dans le genre *Pheidole*, 1 dans le genre *Cardiocondyla* et 1 dans le genre *Monomorium*).

Cette proportion est plutôt faible, si on considère que dans les îles étudiées on trouve trois genres avec deux espèces, un genre avec trois espèces et trois genres avec quatre espèces. Un cas est particulièrement remarquable: c'est le genre *Paratrechina* représenté par trois espèces qui sont en compétition stricte avec la plupart des autres fourmis de l'archipel, mais qui semblent être tout à fait indifférentes entre elles.

RÉSUMÉ ET CONCLUSION

Dans ce travail, on a essayé d'évaluer à posteriori, au moyen de l'analyse statistique, la compétition ou l'association qui peuvent se manifester dans les biocénoses de fourmis insulaires. Sur le sujet en général, il existe une bibliographie assez riche mais souvent purement descriptive, ou quand elle est rigoureuse elle est essentiellement spéculative, sans une correspondance stricte avec les observations dans des situations naturelles. Puisque les deux types d'approche mentionnés dans l'introduction avaient donné des conclusions finales diamètralement opposées, une recherche de ce genre et basée sur les fourmis qui sont un excellent matériel d'étude, semble hautement opportune.

Naturellement, cette recherche a aussi des limites, et permet d'envisager uniquement les cas de compétition spatiale entre espèces, cependant que l'on connaît des cas d'espèces co-dominantes numériquement dans le même biotope et qui sont en compétition réciproque pour la recherche de la nourriture, mais sont séparées dans le temps et non dans l'espace, cherchant leur nourriture à des heures différentes (Baroni Urbani, 1969). Même au point de vue spatial, la non-homogénéité des îles peut être un facteur de perturbation à cause des différences entre les îles mêmes. Pour cette raison, on a choisi deux archipels les plus homogènes possible quant au peuplement, et parmi ces archipels on a comparé seulement des îles de grandeur semblable. Les deux groupes d'îles choisis appartiennent à l'Archipel toscan et à la Polynésie, c'est-à-dire qu'ils sont complètement différents quant à l'histoire, la biogéographie et le peuplement. Le résultat de notre recherche n'a pu qu'accentuer une telle divergence, bien que quelques conclusions d'ordre général aient quand même pu être tirées.

D'une manière générale, on peut dire que dans les biocénoses des fourmis insulaires, les cas de compétition sont beaucoup plus nombreux que les cas d'association. Des 1128 couples d'espèces possibles dans les îles toscanes, 82 ($\approx$ 7,3%) semblent en compétition réciproque d'une façon statistiquement significative, cependant que seulement 33 ($\approx$ 2,9%) se présentent comme associés. Cette situation est encore plus évidente dans la Polynésie où 96 couples sur 435 ($\approx$ 22,1%) sont en compétition et seulement 2 ($\approx$ 0,4%) sont associés.

Ces résultats sont encore plus différents si on les examine plus en détail. Ainsi, dans les îles toscanes, pour neuf seulement des 82 couples en compétition on a pu trouver une justification plausible de cet apparent antagonisme sur la base de nos connaissances écologiques et éthologiques actuelles. Egalement pour les cas d'association des mêmes îles, seulement 11 sur 33 ont pu être expliqués. Pour tous les autres on a dû invoquer l'influence de facteurs abiotiques ou inconnus. Au contraire, pour la Polynésie, tous les couples d'antagonistes étant

composés d'au moins une « tramp-species », on a pu trouver une justification pour chaque cas, mais deux cas d'association restent toujours tout à fait inexplicables.

En ce qui concerne la diversité taxonomique qui, d'après les idées classiques, devrait être la base des peuplements insulaires, dans les îles toscanes on trouve des cas de distribution en mosaïque entre espèces congénériques qui semblent confirmer cette hypothèse. Ces cas sont bien évidents dans les genres *Messor* (distribution en mosaïque des *M. minor* × *M. meridionalis* et *M. structor* × *M. meridionalis*) et *Lasius* (*L. carniolicus* × *L. emarginatus*). A celui-ci il faut ajouter encore *Messor meridionalis* × *Pheidole pallidula*, qui sont deux espèces taxonomiquement et écologiquement proches. Mais les associations entre espèces congénériques sont également fréquentes, et même plus étonnantes si on considère que les associations en général sont beaucoup plus rares que les cas d'antagonisme. On a en fait les cas de *Stenamma striatulum* × *Stenamma petiolatum*, *Leptothorax angustulus* × *Leptothorax unifasciatus* et *Lasius flavus* × *Lasius niger*. Rappelons encore une fois enfin l'association entre espèces également proches, même si elles sont hétérogéneriques, de *Messor structor* × *Pheidole pallidula*.

En Polynésie, malgré le nombre très élevé de couples en compétition et le nombre, élevé aussi, d'espèces du même genre représentées, 4 couples d'antagonistes seulement appartiennent au même genre. Ce sont: *Pheidole fervens* × *Pheidole megacephala*, *Pheidole megacephala* × *Pheidole umbonata*, *Cardiocondyla emeryi* × *Cardiocondyla nuda* et *Monomorium floricola* × *Monomorium gracillimum*. Aucun cas d'association intragénérique statistiquement significatif n'a pu être observé, cependant que les espèces de *Paratrechina* présentes, toutes en compétition plus ou moins stricte avec la plupart des autres fourmis, semblent tout à fait indifférentes entre elles.

Enfin, on peut conclure que, si l'étude de ces deux cas limites relatifs aux fourmis est représentative, la réduction du rapport E/G dans les faunes insulaires n'est pas un phénomène purement algébrique, comme WILLIAMS et d'autres soutiennent, puisqu'on a pu observer un petit nombre de cas de compétition intragénérique bien documentés. D'autre part, on a déjà vu que dans les îles de la Polynésie on pouvait s'attendre à ce que le E/G moyen soit du même ordre de grandeur que l'E/G moyen de la population d'origine de la faune, à cause de sa distribution en « U ». Mais il faut aussi ajouter que la plus grande capacité des espèces congénériques de coloniser la même île et de survivre dans le même biotope, prévue par SIMBERLOFF (1970), se manifeste aussi dans les îles toscanes où le peuplement a eu lieu dans la presque totalité des cas de la même façon naturelle et à partir de la même région d'origine. Au contraire, bien qu'à priori il n'y ait pas d'arguments opposés, cette explication n'est plus valable dans le cas de la Polynésie, où la presque totalité des « propagulae » a été transportée par l'homme.

SUMMARY

In a recent paper (BARONI URBANI, 1971), the author has studied some patterns of arrival of the propagulae on islands. This study, however, does not represent the solution of all the problems involved in settlement of island biotas because we can suppose that several species arriving on a given island will have no or very little chance of survival. In the literature we mostly find a series of conclusions empirically drawn from field data and emphasizing the competition between closely related species as the only explanation of the greater taxonomic diversity of insular biocoenoses in comparison with those of the source areas. On the other hand, a few theoretical works claim that the reduced ratio of species per genus of insular communities must be considered only as a trivial statistical property of random samples, or even that the species/genus ratio on natural islands is larger than that one would expect for theoretical ones, because of the greater similarity of related species in colonisation patterns and ecological preferences.

In the present paper the author offers a statistical analysis of the degree of coexistence of the ant species of the Tuscan Archipelago (populated mostly by natural ways) and of the small islands of Polynesia (probably completely introduced by man). The results for these two extremely dissimilar situations are quite different, but, in general, competition appears always much more common than association between species. In fact, in the Tuscan Archipelago, statistically significant competition is shown by 7,3 % and in the small Polynesian islands by 22,1 % of the possible species pairs, while association is shown in the two groups of islands by 2,9 % and 0,4 % of the species pairs respectively. Concerning intrageneric competition and association, we have ascertained the presence of both, but in different proportions. In the Tuscan Archipelago intrageneric competition represents 0,3 % and intrageneric association 0,2 % of the observed pairs, while in the small Polynesian islands 5,8 % of the couples show intrageneric competition and none of them shows intrageneric association. It is interesting to note, moreover, that the ants of the small Polynesian islands have a U-shaped species/genus ratio distribution. If we can consider this sample as representative, we must expect that the mean species/genus ratio will remain constant in any other sample regardless of the size.

It is evident from these data that synecological factors play a great role in determining the structure of insular biotas, but intrageneric association, although present, as supposed by SIMBERLOFF (1970), cannot have a big influence in determining the faunal structure.

Zusammenfassung

In einer vor kurzem erschienenen Arbeit hat der Autor (Baroni Urbani, 1971) die Besiedlungsmodalitäten von Propagulen auf einer Insel studiert. Dieses Studium löst allerdings nicht alle Probleme, die die Besiedlung einer Insel nach sich zieht, weil man annehmen kann, dass manche Arten, welche auf eine gegebene Insel gelangen, keine oder nur wenige Überlebensaussichten haben. In der Literatur finden wir meistens nur eine Reihe empirischer Schlüsse aus Feldstudien, wobei die grössere taxonomische Mannigfaltigkeit von Inselbiocönosen gegenüber jener des Ursprungsgebietes allein durch die Konkurrenz zwischen nahe verwandten Arten erklärt wird. Andererseits postulieren einige theoretische Arbeiten, dass die geringere Anzahl von Arten pro Gattung bei insularen Gemeinschaften nur als belanglose, statistische Eigenschaften von Stichproben betrachtet werden müssen, oder dass sogar das Arten/Gattungsverhältnis auf natürlichen Inseln grösser ist, als man theoretisch erwarten würde, da nahe verwandte Arten in Kolonisationsverhalten und ökologischen Ansprüchen grössere Ähnlichkeit zeigen.

In der vorliegenden Publikation legt der Autor eine statistische Analyse über den Koexistenzgrad der Ameisenarten des Toskanischen Archipels (meistens auf natürlichem Wege besiedelt) und der kleinen Inseln Polynesiens (wahrscheinlich ganz durch den Menschen eingeschleppt) vor. Die Resultate dieser beiden im extremen verschiedenen Fälle sind sehr unterschiedlich, aber im allgemeinen jedoch zeigt sich zwischen den Arten viel häufiger Konkurrenz als Assoziation. Tatsächlich ergibt sich für den Toskanischen Archipel eine statistisch signifikante Konkurrenz von 7,3% und auf den kleinen Inseln Polynesiens eine solche von 22,1% der möglichen Arten-Paare, währenddem eine Assoziation von Arten-Paaren auf den beiden Inselgruppen von 2,9% bzw. 0,4 der Fälle nachgewiesen sind. Auch intragenerische Konkurrenz und Assoziation haben wir vorgefunden, jedoch in verschiedenen Verhältnissen. Auf dem Toskanischen Archipel beträgt die intragenerische Konkurrenz 0,3% und die intragenerische Assoziation 0,2% der beobachteten Art-Paare, während auf den kleinen Inseln Polynesiens 5,8% der Paare intragenerische Assoziation zeigen. Bemerkenswert ist, dass das Art/Gattungsverhältnis der Ameisen auf den kleinen Inseln Polynesiens eine U-förmige Verteilung aufweist. Wenn wir das von uns bearbeitete Material aus Polynesien als repräsentativ betrachten, ist zu erwarten, dass der Mittelwert des Art/Gattungs-Verhältnisses in jeder anderen Stichprobe unverändert bleibt, ohne Rücksicht auf die Grösse des Materials.

Aus diesen Ergebnissen geht hervor, dass die synökologischen Umstände bei der Determination der Strukturen insularer Populationen eine grosse Rolle

spielen. Intragenerische Assoziation kommt zwar vor, wie SIMBERLOFF (1970) vermutete, kann jedoch keinen bestimmenden Einfluss auf die faunistische Struktur haben.

BIBLIOGRAPHIE

BARONI URBANI, C. 1969. Ant communities of the high-altitude Apennine grasslands. *Ecology* 50: 488-492.

BARONI URBANI, C. 1971. Studien zur Ameisenfauna Italiens XI. Die Ameisen des Toskanischen Archipels. Betrachtungen zur Herkunft der Inselfaunen. *Revue suisse Zool.* 78: 1037-1067.

GRANT, P. R. 1966. Ecological compatibility of bird species on islands. *Am. Nat.* 100: 451-462.

MOREAU, R. E. 1966. The bird faunas of Africa and its islands. *Academic Press, London and New York.*

PHILLIPS, J. S. 1934. Fire ants in dry areas. *Proc. Hawaii ent. Soc.* 8: 515.

SIMBERLOFF, D. S. 1970. Taxonomic diversity of island biotas. *Evolution* 24: 23-47.

WILLIAMS, C. B. 1964. Patterns in the balance of nature and related problems in quantitative ecology. *Academic Press, London and New York.*

WILSON, E. O. & R. W. TAYLOR. 1967. The ants of Polynesia (Hymenoptera Formicidae). *Pacif. Insects Monogr.* 14: 1-109.

Adresse de l'auteur :

Muséum d'Histoire naturelle
Augustinergasse 2
CH-4051 Basel
Suisse